

**ANA RITA DOS SANTOS AMARANTE PEREIRA DE ALMEIDA**

## **DISCOESPONDILITE NO CÃO**

Estudo retrospectivo de 16 casos clínicos (2015-2017)

**Orientador:** Professor Doutor Lénio Ribeiro

**Coorientador:** Dr. João Ribeiro

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Medicina Veterinária**

Lisboa

2017

**ANA RITA DOS SANTOS AMARANTE PEREIRA DE ALMEIDA**

## **Discoespondilite no Cão**

Estudo retrospectivo de 16 casos clínicos (2015-2017)

Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 29 de novembro de 2017, com o Despacho Reitoral nº 411/2017, com a seguinte composição de Júri:

**Presidente:** Professora Doutora Margarida Alves

**Arguente:** Professor Doutor Henrique Armés

**Orientador:** Professor Doutor Lénio Ribeiro

**Coorientador:** Dr. João Ribeiro

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Medicina Veterinária**

Lisboa

2017

# Agradecimentos

Em primeiro lugar à minha família, por toda a compreensão, dedicação e amor demonstrados ao longo destes anos. Obrigada por toda a confiança que depositaram em mim e pela possibilidade de concretização do meu sonho. Em especial à minha mãe, pelo incentivo, pelas palavras e pelo carinho quando mais precisei. Obrigada por sempre acreditares em mim.

Ao Professor Doutor Lénio Ribeiro, pela disponibilidade, paciência e prontidão para me orientar ao longo destes meses na concretização desta dissertação.

Ao Professor João Ribeiro a disponibilidade em ser meu Coorientador, pelos conhecimentos transmitidos e pela possibilidade de concretização do meu estágio na Referência Veterinária. Um obrigada também à Dra. Cristina. Às minhas colegas de estágio, pelos momentos divertidos que tivemos e claro à Enfermeira Sílvia pelo carinho sempre demonstrado.

À Sra. Dra. M. Isabel Lowndes Marques, muito obrigada por todo o carinho e amizade. De outra forma nunca teria chegado onde estou hoje.

Ao Dr. Jordi Cairó e ao Dr. Joseph Font por permitirem a realização do meu estágio curricular no Hospital Veterinari Canis, bem como a toda a fantástica equipa. Às minhas colegas de estágio, em particular à Ana pelo carinho e apoio na minha adaptação.

Ao Rafa pela dedicação, prontidão e amizade em ajudar-me na parte estatística da tese, bem como na formatação e desenvolvimento da mesma. Um agradecimento especial também à Bea.

Aos grandes amigos que a faculdade me deu Inês, Carolina, Andreia e em especial à Sofia e ao Micas pela amizade demonstrada ao longo de todos estes anos, pelas horas infinitas de estudo, pelas palhaçadas, pelo carinho. Terão sempre um lugar especial no meu coração.

Às minhas melhores amigas, por tudo o que já vivemos, pelo apoio incondicional e por estarem sempre comigo. Em especial à Catarina, por ser a minha “irmã” há vinte anos.

Às minhas queridas Patrícia e Tina pela amizade e carinho. São sem dúvida o melhor que o 1239 me deu.

Por fim, ao Fábio pela paciência, amor, dedicação e compreensão durante estes últimos anos. Obrigada pela persistência e incentivo para terminar esta fase e obrigada por estares presente em todos os momentos da minha vida.

# Resumo

A discoespondilite é definida como a infecção do disco intervertebral, bem como, das duas vértebras adjacentes ao mesmo. Está descrita em várias espécies, no entanto, o cão é o animal mais afetado, podendo resultar de uma infecção por via hematógena, paravertebral, peri/pós-operatória ou por corpo estranho. A sintomatologia clínica é normalmente muito variável, podendo ir desde dor, febre, ataxia, paresia a paraplegia com ausência de nociceção profunda. O exame neurológico é fundamental, uma vez que a sintomatologia neurológica ocorre em 50% dos animais afetados. O diagnóstico baseia-se em estudos imagiológicos e exames laboratoriais, sendo o tratamento ideal suportado nos resultados da cultura e dos testes de sensibilidade a antibióticos (TSA).

No presente estudo retrospectivo foram analisadas as fichas clínicas de canídeos referenciados para consulta de neurologia na Referência Veterinária (RRV) no período de março de 2015 a junho de 2017, tendo sido selecionados 16 casos.

Do total de casos confirmados com discoespondilite, 69% dos pacientes apresentavam mais de 8 anos de idade aquando do aparecimento dos primeiros sinais clínicos. Da amostra selecionada 62,5% correspondem a cães de raça grande, tais como, pastor alemão, golden retriever e labrador.

O prognóstico depende da etiologia, sinais neurológicos e resposta ao tratamento instituído.

**Palavras-chave:** Discoespondilite, sintomatologia clínica, exame neurológico e diagnóstico.

# Abstract

Discospondylitis is defined as an infection of the intervertebral disc, as well as the two vertebrae adjacent to it. This disease is found in several species, however, dog is the most affected one. It may result of a hematogenous infection, paravertebral infection, pre/post surgery or foreign body. Clinical symptomatology usually has a wide range, from pain, fever, hyperthermia and paresis to a non-ambulatory paraplegia without deep nociception. A complete neurological examination is essential, as the neurological symptomatology occurs on 50% of affected animals. The diagnosis is based on imaging studies and laboratory tests and the ideal treatment is supported in the results of culture and antibiotic sensitivity test (AST).

In this retrospective study there were analyzed dog clinical files referred for a neurology consult in Referência Veterinária (RRV) from March 2015 to June 2017, and there were selected 16 cases.

Of all the cases confirmed with discospondylitis, 69% of the patients were older than 8 years when the first clinical signs appeared. It was selected about 62,5% of the sample which corresponded large breed dogs, such as, German Shepherd, Golden Retriever and Labrador.

The prognosis depends on the etiology, neurological signs and response to treatment.

**Keywords:** Discospondylitis, clinical signs, neurological examination and diagnosis.

## Abreviatura, siglas e símbolos

AINE – Anti-Inflamatório Não Esteroide

BID – De 12 em 12 horas

FSE – “Fast Spin-Echo”

FSTIR- “Fast Short T1 Inversion Recovery”

ITU – Infecção do Trato Urinário

Kg - Kilograma

mg – Miligrama

mL - mililitro

LCR – Líquido Cefalorraquidiano

LLD – Latero lateral direita

PCR – “Polymerase Chain Reaction”

PO – *Per os*

RM – Ressonância Magnética

RRV – Referência Veterinária

SE – “Spin Echo”

SNC – Sistema Nervoso Central

Spp. – Espécies

STIR – “Short T1 Inversion Recovery”

T1W – Imagem ponderada em T1

T2W – Imagem ponderada em T2

TAC – Tomografia Computorizada

TSA – Teste de Sensibilidade a Antibióticos

%- Percentagem

< - Menor

## Índice de tabelas

Tabela 1 - Amostra de canídeos distribuídos por género e estado reprodutivo. ....	41
Tabela 2 – Representação percentual da história clínica pregressa apresentada pelos pacientes que constituem a amostra. ....	42
Tabela 3 – Representação do tempo para apresentação de melhorias significativas em função do agente infeccioso envolvido. ....	46
Tabela 4 - Representação percentual do diagnóstico por estudo radiográfico e do diagnóstico por estudo radiográfico e RM. ....	46

# Índice de figuras

Figura 1 - Histograma e Esquema de frequência do envolvimento do espaço intervertebral (From Kornegay JN: Discospondylitis. In Slatter DH, editor: Textbook of small animal surgery, ed 2, Philadelphia, 1993, WB Saunders.) .....	19
Figura 2 – Estudo radiográfico pertencente a um paciente representativo da amostra: (A) - Radiografia da região toracolombar da coluna vertebral, projeção LLD, onde se observa espondilose ventral em T13-L1 (seta azul) e L2-L3, lise óssea nas extremidades T13 e L1 (seta laranja), esclerose reativa de ambos os corpos vertebrais (seta amarela) e alteração do disco intervertebral correspondente, que está diminuído; (B) - Radiografia da região torácica, projeção LLD, onde se observa espondilose ventral em T4-5-6-7-8-9-10 (seta azul), lise óssea nas extremidades dos corpos vertebrais das mesmas vértebras (seta laranja), esclerose reativa (seta amarela) e diminuição dos espaços discais correspondentes.....	23
Figura 3 – RM, pertencente a um paciente representativo do estudo, da região torácica e toracolombar. Observam-se os espaços discais T10-T11 e T11-T12 diminuídos e hipertintensos em T2W e STIR, com marcada intensificação em T1W após contraste paramagnético endovenoso (Gadolinio). Há alteração nos tecidos circundantes, especialmente para o interior do canal medular, causando compressão extramedular ventrolateral do lado direito. ....	27



# Índice de gráficos

Gráfico 1 – Distribuição da população de canídeos por idade.....	42
Gráfico 2 - Caracterização do estado mental apresentado pelos pacientes durante o exame neurológico inicial. ....	43
Gráfico 3 – Caracterização da marcha apresentada pelos pacientes durante o exame neurológico inicial.....	44
Gráfico 4 - Representação da frequência de afeção dos discos intervertebrais nos casos analisados, nas lesões mono e multifocais.....	45
Gráfico 5 - Representação percentual dos resultados da punção do disco intervertebral afetado de cada paciente constituinte da amostra. Quantificação e classificação dos microrganismos envolvidos nos resultados positivos. ....	45
Gráfico 6 - Avaliação do intervalo de tempo para apresentação de melhorias significativas após início de tratamento nos pacientes com dor e sem dor ao exame neurológico inicial. ....	47

# Índice

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>5</b>
<b>ABREVIATURA, SIGLAS E SÍMBOLOS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>10</b>
 <b><u>CAPÍTULO 1 .....</u></b>	 <b><u>13</u></b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 ETIOLOGIA E PATOGENIA .....	13
1.2 PATOFISIOLOGIA E FLUXO SANGUÍNEO VERTEBRAL .....	16
<b>ABORDAGEM CLÍNICA .....</b>	<b>18</b>
1.3 HISTÓRIA CLÍNICA .....	18
1.4 SINAIS CLÍNICOS .....	18
1.4.1 Exame Físico Dirigido .....	20
1.4.2 Exame Neurológico .....	20
<b>DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>21</b>
1.5 DIAGNÓSTICOS DIFERENCIAIS .....	21
1.6 EXAMES COMPLEMENTARES.....	21
1.6.1 Estudo imagiológico .....	21
1.6.1.1 Estudo radiográfico .....	21
1.6.1.2 Mielografia.....	23
1.6.1.3 Tomografia Computadorizada .....	23
1.6.1.4 Ressonância Magnética.....	24
1.6.1.5 Ultrassonografia.....	28
1.6.1.6 Cintigrafia Nuclear.....	28
1.6.2 Testes laboratoriais .....	29
1.6.2.1 Análises Sanguíneas.....	29

1.6.2.2	Cultura Sanguínea.....	29
1.6.2.3	Análise de Urina .....	29
1.6.2.4	Cultura de Urina.....	29
1.6.2.5	Testes Serológicos .....	30
1.6.2.6	Aspiração por agulha fina .....	31
1.6.2.7	Biopsia .....	31
1.6.2.8	Recolha e análise de LCR.....	32
1.6.3	Histopatologia.....	32
	<b>TRATAMENTO E PROGNÓSTICO .....</b>	<b>32</b>
1.7	TRATAMENTO .....	32
1.8	PROGNÓSTICO .....	36
1.9	OBJETIVOS .....	37
	<b><u>CAPÍTULO 2 .....</u></b>	<b><u>38</u></b>
	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>38</b>
2.1	DESCRIÇÃO DO ESTUDO .....	38
2.1.1	Critérios de inclusão .....	38
2.1.2	Metodologia de recolha dos casos clínicos para a análise retrospectiva .....	38
2.1.3	Metodologia utilizada na avaliação de lesões encontradas num cão com discoespondilite.....	38
2.1.3.1	Radiografia cervical, torácica, toracolombar ou lombar.....	39
	Critérios de diagnóstico de discoespondilite.....	39
2.1.3.2	Ressonância magnética cervical, torácica, toracolombar ou lombar .....	39
	Critérios de diagnóstico de discoespondilite: .....	39
2.1.3.3	Punção do disco intervertebral afetado .....	40
2.1.4	Critérios para avaliação de melhoria no quadro clínico.....	40
2.1.5	Tratamento estatístico da amostra.....	40
	<b><u>CAPÍTULO 3 .....</u></b>	<b><u>41</u></b>
	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	41
3.1.1	Género.....	41
3.1.2	Raça e peso .....	41
3.1.3	Idade.....	42

3.1.4	História Clínica .....	42
3.1.5	Estado mental .....	43
3.1.6	Marcha .....	43
3.1.7	Localização da lesão .....	44
3.1.8	Punção do disco intervertebral afetado .....	45
3.1.9	Relação do tempo para apresentação de melhorias significativas em função do agente infeccioso .....	46
3.1.10	Relação entre Diagnóstico por estudo radiográfico e por estudo radiográfico e RM .....	46
3.1.11	Avaliação do intervalo de tempo para apresentação de melhorias significativas após início de tratamento em função da presença de dor .....	46
3.1.12	Taxa de sobrevivência .....	47
<b><u>CAPÍTULO 4 .....</u></b>		<b><u>48</u></b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>		<b>48</b>
<b><u>CAPÍTULO 5 .....</u></b>		<b><u>52</u></b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>		<b>52</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>		<b>53</b>

# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1 Etiologia e patogenia

A discoespondilite também conhecida como osteomielite intradiscal (Thomas, 2000) é definida como infecção do disco intervertebral e das extremidades das vértebras adjacentes (Adamo & Cherubini, 2001; Burkert, Kerwin, Hosgood, Pechman, & Fontenelle, 2005; Carrera, Sullivan, McConnell, & Gonçalves, 2011), resultando numa lise simétrica das mesmas extremidades com presença de esclerose reativa nos corpos das vértebras (Krastev, Simeonova, Urumova, & Simeonov, 2008; Tepper, Glass, & Kent, 2007). Ocorre frequentemente em vértebras torácicas, lombares e no espaço intervertebral ao nível da coluna lombo-sagrada, no entanto, qualquer espaço intervertebral pode ser afetado. As infecções vertebrais podem ser classificadas de acordo com a porção da vértebra que é afetada ou através das alterações nas estruturas envolventes (Tepper et al., 2007):

- a) **Fisite vertebral**, definida como inflamação e lise vertebral, que inicialmente ocorre apenas na zona fisária da vértebra afetada sem envolvimento do disco intervertebral (Fingerroth & Thomas, 2015; Tepper et al., 2007). É normalmente identificada em cães com o desenvolvimento esquelético incompleto (Burkert et al., 2005), ou seja, cães que ainda não atingiram os dois anos de idade (Tepper et al., 2007). Ocorre com maior frequência em vértebras lombares (Fingerroth & Thomas, 2015), podendo causar deformações angulares ao longo da coluna vertebral (Burkert et al., 2005);
- b) **Spondilite**, também designada de osteomielite vertebral é definida como infecção confinada ao corpo da vértebra (Tepper et al., 2007), e ocorre frequentemente como

- resultado de inoculação direta de microrganismos patogêneos (Burkert et al., 2005). As vértebras lombares craniais são as mais afetadas (Kealy, MacAllister, & Graham, 2011);
- c) **Disquite**, definida como infecção que apenas envolve o disco intervertebral (Fingerroth & Thomas, 2015; Lorenz, Coates, & Kent, 2011; Thomas, 2000), podendo afetar os corpos das vértebras adjacentes (Smith, Kane, Sholes, & Freeman, 2005);
  - d) **Empiema epidural espinhal** (abscesso), é um processo supurativo/sético, com acumulação de material purulento, que ocorre no espaço epidural do canal vertebral (Fingerroth & Thomas, 2015);
  - e) **Infecção paraespinhal** refere-se a uma infecção dos músculos que envolvem a coluna (músculo longo do pescoço, iliopsoas, músculos epaxiais) consequente a osteomielite, discoespondilite ou, mesmo, por inoculação direta (Fingerroth & Thomas, 2015).

A origem das infecções vertebrais pode ser autógena, exógena ou iatrogênica (Burkert et al., 2005; Fingerroth & Thomas, 2015; Tepper et al., 2007). Na maioria dos casos estas infecções resultam de uma disseminação hematogênea de bactérias ou fungos provenientes de uma infecção primária, envolvendo outras áreas do organismo, tais como, trato urogenital, pele, válvulas cardíacas e cavidade oral (Tepper et al., 2007). A infecção pode estabelecer-se na zona mais vascularizada, ou seja, no leito capilar metafísário e epifísário, que providencia rápida afeção do disco (Fingerroth & Thomas, 2015). O disco intervertebral é considerado a zona primária/inicial de infecção apenas quando ocorre inoculação direta (Thomas, 2000).

As infecções do trato urinário estão geralmente associadas com infecções vertebrais apesar de uma relação causa-efeito raramente ser provada (Moore, 1992; Thomas, 2000). Contudo, existe uma similaridade relativamente à idade em que os cães apresentam infecções vertebrais e infecções do trato urinário. Cães com idade inferior a três anos apresentam um maior risco de recorrência ou persistência de infecções do trato urinário, enquanto, cães com idade superior a dez anos apresentam um risco diminuído (Seguin, Vaden, Altier, Stone, & Levine, 2003; Tepper et al., 2007). Infecções do trato urinário podem ser mais comuns em cães mais jovens e, apesar de não existir nenhuma correlação direta, cães com infecções vertebrais são normalmente de idades mais jovens ou de meia idade. O papel da infecção primária do trato urinário, como causa de discoespondilite torna-se mais evidente em casos de sépsis por bactérias gram-negativas. Se na cultura de sangue for isolada a bactéria *E.coli*, e existir uma infecção do trato urinário, a bacteriemia existente pode ser atribuída a uma infecção genital (ex: piómetra) ou a uma infecção urinária gram-negativa, uma vez que esta bactéria é a mais comum

de ser isolada em infecções do trato urinário (Betbeze, 2002; Gorgi & O'Brien, 2007). Apesar de ser mais frequente a ocorrência deste tipo de infecções em cadelas, estas apresentam menor predisposição para o desenvolvimento de discoespondilite, o que pode ser explicado pela presença de prostatites em machos indicadas como origem de discoespondilite (Burkert et al., 2005).

De uma forma similar às infecções do trato urinário, microrganismos do género *Staphylococcus* têm sido inoculados da pele de cães com discoespondilite, contudo, considerando que esses microrganismos são normalmente inoculados na pele de animais não afetados, não existe também uma relação causa-efeito provada (Thomas, 2000).

Imunossupressão pode ser um fator no desenvolvimento de infecções vertebrais. Várias alterações imunológicas têm sido detetadas em cães com discoespondilite, contudo, devido ao fato de muitas vezes, não serem realizados testes imunológicos não é evidente se essas alterações são um fator primário ou secundário à infeção (Thomas, 2000).

Lesões traumáticas com bacteriemia persistente podem também estar implicadas como fator primário (Burkert et al., 2005). Normalmente na coluna vertebral, a infeção localiza-se primeiramente nas placas terminais, provavelmente nos canais de fluxo venoso lento disseminando-se de seguida para os discos intervertebrais adjacentes através dos forâmens aí existentes. O plexo venoso permite que a infeção se propague nas vértebras adjacentes (Thomas, 2000).

Infeções das placas terminais podem originar uma inflamação juntamente com necrose tecidular que eventualmente pode causar erosão das mesmas. Nesta fase, dor espinhal é normalmente o primeiro sintoma a ser observado. O desenvolvimento da infeção pode variar consoante o microrganismo envolvido e o sistema imunitário do animal (Thomas, 2000).

Infeções vertebrais podem ocorrer devido à presença de feridas penetrantes, abscessos ou causas iatrogénicas (Thomas, 2000). Dentro das causas iatrogénicas estão referidas a anestesia recorrendo a injeção epidural, bem como, após fenestração durante cirurgia utilizada para resolução de herniação do disco intervertebral. Contudo, é importante referir que a incidência de aparecimento de discoespondilite parece ser menor após cirurgias à coluna, uma vez que é raramente reportada em raças condrodistróficas, que apresentam uma maior incidência desse tipo de cirurgias (Gorgi & O'Brien, 2007).

Infeções vertebrais podem também ocorrer devido à migração de corpos estranhos ou à migração anormal de parasitas. Em cães de caça, por exemplo, praganas podem ser inaladas, penetrando os pulmões até à cavidade pleural, acabando por exercer pressão nas pleuras visceral

e parietal num movimento caudal aos movimentos respiratórios, atingindo a crura diafragmática. Esta insere-se na porção ventral dos corpos vertebrais lombares L2-L4, local onde a discoespondilite associada a praganas ocorre mais frequentemente, o que apoia a teoria de migração por inalação (Fingeroth & Thomas, 2015; R. A. LeCouteur & Grandy, 2004; Thomas, 2000). Em casos de migração de praganas usualmente são isoladas espécies de *Actinomyces*. As infecções bacterianas causadas pela migração de corpos estranhos estão geralmente associadas a infecções bacterianas mistas, pelo que, microrganismos como *Streptococcus* spp, *Staphylococcus* spp, *Bacteroides* spp, acompanham muitas vezes estas infecções (Lorenz et al., 2011; Thomas, 2000).

Os microrganismos frequentemente isolados em cães com discoespondilite são *Staphylococcus* spp., coagulase-positiva [*Staphylococcus aureus* (Schwartz, Boettcher, Kramer, & Tipold, 2009; Tepper et al., 2007), *Staphylococcus pseudointermedius* (Lorenz et al., 2011) ou *Staphylococcus intermedius* (Tepper et al., 2007; Thomas, 2000)], bem como, *Streptococcus* e *E.coli* (Fingeroth & Thomas, 2015). No entanto, muitos outros têm sido reportados, tais como, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus*, *Bordetella* e *Pasteurella*. Devido à sua importância zoonótica e ao fato de ser ocasionalmente encontrada, *Brucella canis* é um importante agente infeccioso a considerar na discoespondilite (Lorenz et al., 2011). No grupo dos microrganismos menos comuns encontramos *Klebsiella* (Gorgi & O'Brien, 2007; Schwartz et al., 2009), *Alcaligenes* (Greene & Bennett, 2012), *Pasteurella multocida* e *Corynebacterium* spp. (Adamo & Cherubini, 2001) e *Mycobacterium* spp. (Gorgi & O'Brien, 2007). Algumas discoespondilites são por vezes causadas por agentes fúngicos, tais como, *Aspergillus* spp., *Paecilomyces* spp., e *Coccidioides immitis*. A infecção por *Aspergillus* deve ser considerada quando o animal afetado por discoespondilite é um pastor alemão ou cruzado da mesma raça, apesar de outras raças poderem ser afetadas pelo mesmo microrganismo (Fingeroth & Thomas, 2015). Aspergilose sistêmica em cães pode causar discoespondilite, osteomielite, linfadenopatia, nefrite, esplenite e meningoencefalite. As infecções sistêmicas são comumente reportadas em pastores alemães, possivelmente devido à hereditariedade de alterações no sistema imunitário celular e humoral existente nesta raça (Taylor et al., 2015).

## **1.2 Patofisiologia e fluxo sanguíneo vertebral**

De forma a entender a patofisiologia envolvida nas infecções vertebrais, torna-se imprescindível o conhecimento da anatomia vascular e do fluxo sanguíneo da coluna vertebral



(Tepper et al., 2007; Thomas, 2000). O sistema venoso vertebral é formado por um conjunto de vasos avalvulares que proporcionam a circulação do sangue sob baixas pressões. Este sistema providencia a ligação para o sistema venoso portal, pulmonar e sistêmico, e pode funcionar como via de disseminação pelos diferentes órgãos (Tepper et al., 2007).

O plexo venoso vertebral ventral interno é constituído por um conjunto de vasos longitudinais que se estendem desde as vértebras caudais até ao forâmen magnum percorrendo a base do canal vertebral ventral. Uma vez que não existem válvulas, o sangue pode fluir cranial ou caudalmente, dependendo da pressão (Tepper et al., 2007; Thomas, 2000). Este plexo drena para os corpos vertebrais, onde se junta com as veias basivertebrais, que permitem a saída do sangue venoso. As veias mencionadas anteriormente vão unir-se ao plexo venoso vertebral ventral interno através do plexo esternal ventral vertebral. Na região lombar, as veias basivertebrais são mais largas e conectam com as veias lombares através do plexo venoso ventral, fator que pode explicar o frequente envolvimento da região lombar em fisites vertebrais. No sistema venoso vertebral ainda existem as veias intervertebrais que se anastomosam com o plexo vertebral e as veias extravertebrais, que drenam a região vertebral e estão intimamente associados com os órgãos e tecidos circundantes (Tepper et al., 2007).

As artérias vertebral, intercostal ou lombar providenciam vasos nutritivos que entram em cada vértebra ao longo da coluna vertebral. O fluxo arterial termina num leito capilar na placa terminal, sendo este mais denso na região adjacente ao núcleo pulposo (Thomas, 2000). Este núcleo é um remanescente embriológico da notocorda e tem uma estrutura gelatinosa que vai sofrendo alterações com a idade. A sua consistência deve-se à mistura de proteinoglicanos, fibras de colagénio e não colagénio, proteínas e água (Sharp & Wheeler, 2005). O disco intervertebral é avascular, recebendo a sua nutrição através de fluídos de tecidos que se difundem por diversas aberturas existentes nas placas terminais, bem como, através de vasos adjacentes ao anel fibroso (Thomas, 2000). Este anel é constituído por fibras de colagénio dispostas em camadas, que são mais espessas e mais numerosas ventralmente. Assim a zona dorsal deste anel é mais fina e o núcleo pulposo toma uma posição mais excêntrica, explicando a tendência do material do disco herniar dorsalmente (Sharp & Wheeler, 2005; Widmer & Thrall, 2007).

# **Abordagem Clínica**

## **1.3 História Clínica**

Os machos são mais afetados que as fêmeas (Davis et al., 2000). Pode ocorrer em qualquer idade, no entanto, num estudo recente, a doença é mais observada em animais mais velhos (Gorgi & O'Brien, 2007). É mais comum em cães de raças grandes ou gigantes (Penderis, 2008; Tepper et al., 2007). Raças puras são mais comumente afetadas que animais de raças cruzadas (Tipold & Stein, 2010). Grand danois, labrador retriever e boxers são normalmente as raças mais descritas. Contudo, a discoespondilite pode ocorrer em qualquer raça (Gorgi & O'Brien, 2007; Tepper et al., 2007).

Os proprietários na maioria das vezes infelizmente tardam em reconhecer o problema pelo que, normalmente aquando do primeiro exame, os animais já se encontram num estado de doença avançado, contrariamente ao que acontece em humanos (Burkert et al., 2005). No entanto, é de extrema importância existir uma conversa com o proprietário do animal pois este consegue normalmente definir bem qual o comportamento e alterações observadas. Geralmente podem passar vários dias ou mesmo semanas para que essas alterações possam ser detetadas, contudo, alguns cães particularmente podem apresentar sinais de doença durante um ou mais anos. Os sinais podem eventualmente melhorar temporariamente com a administração de anti-inflamatórios. Ocasionalmente pode ainda ocorrer uma história de infeção recente, doença imunossupressora ou utilização de imunossupressores, tais como, corticoesteróides (Thomas, 2000). A incapacidade de resposta a tratamentos anteriores agregada ao facto de os sinais clínicos persistirem em casos de discoespondilite diagnosticada anteriormente, também devem ser incluídos na anamnese (Gorgi & O'Brien, 2007).

Geralmente o proprietário refere que o animal apresenta atividade reduzida, cansaço após pouco tempo de passeio diário, relutância em mover-se e/ou fazer atividades consideradas normais no seu dia-a-dia, como por exemplo, subir o sofá ou escadas.

## **1.4 Sinais Clínicos**

A sintomatologia clínica da discoespondilite é muito variável e reflete a localização da lesão e a sua severidade. Devido a esta grande variabilidade, numa fase inicial da doença

podem estar presentes sinais muito vagos e inespecíficos (Gorgi & O'Brien, 2007). Apesar de no geral ser considerada uma patologia crônica pode, no entanto, sofrer episódios de agudização em casos de colapso de espaço intervertebral ou fratura vertebral patológica (Tipold & Stein, 2010).

A dor espinhal é o principal sintoma desta doença e afeta 80% dos pacientes com discoespondilite (Thomas, 2000). As estruturas afetadas que podem contribuir para desencadear a dor nos pacientes com discoespondilite são os corpos vertebrais, as placas terminais, o disco intervertebral, o ligamento longitudinal dorsal, as meninges e as raízes nervosas (Richard A. LeCouteur, 2006). Os sinais clínicos de infecção vertebral em cães podem também incluir hipertermia, ataxia, anorexia, perda de peso, dor abdominal, e apresentação de deficits neurológicos abrangendo desde ligeira ataxia e paresia até paraplegia com ausência de nociceção profunda. Os deficits neurológicos apenas estão presentes em cerca de 50% dos casos observados em clínica. Apesar de a dor à palpação da região afetada da coluna vertebral estar normalmente presente, pode não ser detetada em animais estoicos (Fingerroth & Thomas, 2015).

A infecção pode envolver vértebras cervicais ou toracolombares, contudo, envolve com maior frequência os espaços intervertebrais discais da zona lombo-sagrada, toracolombar, cervicotorácica e do tórax médio. O “locus” mais comum para discoespondilite no cão é o espaço intervertebral L7-S1, como se pode observar na Figura 1. Lesões multifocais ocorrem com muita frequência (Lorenz et al., 2011; Tipold & Stein, 2010).

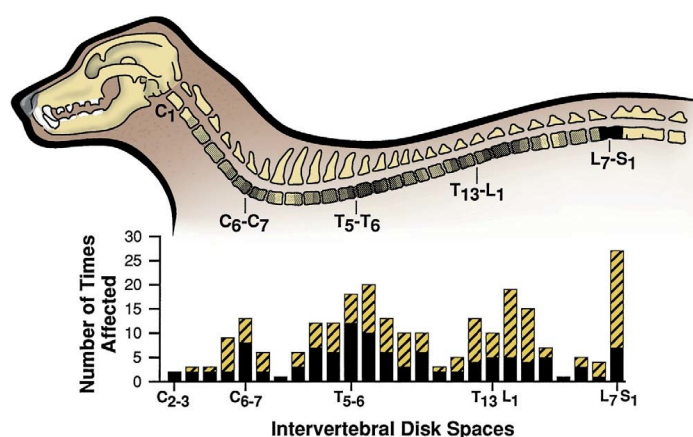


Figura 1 - Histograma e Esquema de frequência do envolvimento do espaço intervertebral (From Kornegay JN: *Discospondylitis*. In Slatter DH, editor: *Textbook of small animal surgery*, ed 2, Philadelphia, 1993, WB Saunders.)

Devido à proliferação causada por uma reação inflamatória podem desenvolver-se sinais neurológicos consistentes com compressão extradural (Lorenz et al., 2011). A apresentação dos

sinais é normalmente bilateral, no entanto, podem apresentar-se unilaterais no caso do envolvimento de uma raiz nervosa por osteoproliferação assimétrica (Greene & Budsberg, 2006). Com a extensão da inflamação para as meninges pode ocorrer meningite ou meningomielite (Tipold & Stein, 2010).

#### **1.4.1 Exame Físico Dirigido**

Muitas vezes, numa primeira fase, o único sinal identificável é dor vertebral (Krastev et al., 2008), aparecendo normalmente em 80% dos animais afetados (Thomas, 2000). A dor vertebral pode ser demonstrada através da palpação intensa da coluna vertebral, bem como, pela presença de cifose, rigidez muscular, alteração da marcha, claudicação ou, até mesmo, relutância ao movimento. É importante ter em consideração que, apesar de a dor ser o sinal clínico mais frequente, por vezes, esta pode não ser notada através de palpação ou manipulação da coluna vertebral (Lorenz et al., 2011). A hipertermia não costuma ser um sinal consistente (Corlazzoli & Pizzirani, 1998), no entanto, o diagnóstico de discoespondilite nunca pode ser descartado com base neste fato (Corlazzoli & Pizzirani, 1998). O exame físico completo tem como objetivo identificar alguma possível fonte de infeção sistémica (bacteriemia), tais como, infeção do trato urinário (ITU), prostatites ou piómetras. Examinação retal, palpação da próstata em machos (Thomas, 2000), inspeção da cavidade oral, canais auditivos e pele (Thomas, 2000), bem como, auscultação cardíaca cuidadosa (a fim de detetar um murmúrio cardíaco compatível com endocardite), devem ser incluídas no exame físico (Gorgi & O'Brien, 2007).

#### **1.4.2 Exame Neurológico**

Um exame neurológico completo é fundamental (Gorgi & O'Brien, 2007), pode ser realizado em 10-15 minutos (Curtis W. Dewey & da Costa, 2016) e pode restringir a possibilidade de patologias indicando se o problema é focal ou multifocal (Lorenz et al., 2011). Os componentes mais importantes do mesmo são: avaliação do estado mental e comportamento, atitude e postura, marcha e reações posturais, nervos cranianos, reflexos espinhais, palpação e perceção/avaliação da dor.

O aparecimento da sintomatologia neurológica ocorre em 50% dos animais afetados (Burkert et al., 2005) e está muitas vezes associado a traumatismo, podendo ocorrer devido à instabilidade causada pela discoespondilite, bem como, à elevada possibilidade de afeções secundárias, tais como, luxação, subluxação, fraturas vertebrais ou hérnia do disco intervertebral na zona afetada (Burkert et al., 2005; Carrera et al., 2011).

Em casos mais severos, onde a infecção não é controlada na sua fase inicial, podem surgir sinais neurológicos envolvendo o SNC (Corlazzoli & Pizzirani, 1998; C. W. Dewey & Coates, 2003).

## **Diagnóstico**

### **1.5 Diagnósticos Diferenciais**

Como principais diagnósticos diferenciais temos a doença do disco intervertebral, a fístula vertebral, as doenças inflamatórias infecciosas e não infecciosas do SNC (meningite, mielite, meningomielite), neoplasia do SNC, a instabilidade vertebral, a subluxação, a neoplasia vertebral e a osteomielite (Gorgi & O'Brien, 2007). Os tumores vertebrais podem apresentar sinais semelhantes aos da discoespondilite, no entanto, é a localização da lesão que os diferencia (Carrera et al., 2011).

### **1.6 Exames Complementares**

O diagnóstico de discoespondilite é baseado no estudo imagiológico e nas análises laboratoriais realizadas ao sangue, urina e ao material constituinte do disco intervertebral (Carrera et al., 2011).

#### **1.6.1 Estudo imagiológico**

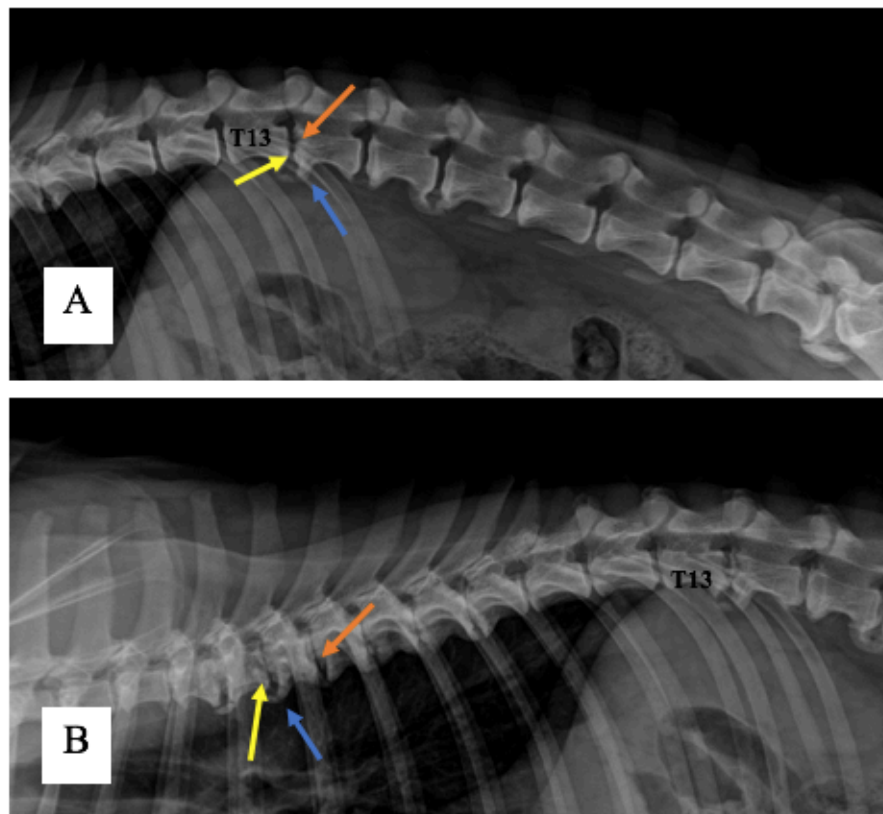
##### **1.6.1.1 Estudo radiográfico**

Tradicionalmente o estudo radiográfico tem sido usado para o diagnóstico de discoespondilite (Carrera et al., 2011; Thomas, 2000). É importante que toda a coluna seja radiografada para avaliar a possibilidade de múltiplas lesões ou lesões silenciosas (Lorenz et al., 2011; Thomas, 2000). Embora os sinais clínicos típicos de discoespondilite possam estar presentes, a evidência radiográfica de infecção pode não acompanhar os mesmos, aparecendo apenas 2 a 3 semanas mais tarde (Lorenz et al., 2011), pelo que é necessário repetir o exame radiográfico após esse tempo, caso a suspeita de infecção vertebral persista (Corlazzoli & Pizzirani, 1998).

O primeiro sinal radiográfico de discoespondilite é a sutil irregularidade das placas

terminais (Thomas, 2000). Inicialmente observa-se colapso do disco intervertebral, seguido de lise concêntrica simétrica das placas terminais, esclerose e espondilose (Carrera et al., 2011). A lise óssea apenas afeta ocasionalmente os corpos vertebrais (Betbeze, 2002). O espaço intervertebral pode apresentar estreitamento como resultado da destruição do disco intervertebral. À medida que a infecção progride, a erosão das placas terminais torna-se mais pronunciada e o espaço intervertebral sofre um alargamento, contrariamente à fase inicial, devido à lise da vértebra adjacente. Após um variável período de tempo, ocorre regeneração óssea juntamente com esclerose e formação de osteófitos (Corlazzoli & Pizzirani, 1998; Thomas, 2000).

As principais limitações do estudo radiográfico assentam no atraso, que pode ir até várias semanas, entre o início dos sinais clínicos e a detecção de achados radiográficos, bem como, a discrepância que existe entre os sinais clínicos e os radiográficos durante a recuperação do paciente. A radiografia não permite a visualização do envolvimento epidural, sendo por isso impossível avaliar o grau de compressão medular através deste método (Thomas, 2000). A Figura 2 ilustra duas radiografias de um dos casos representativos deste estudo.



*Figura 2* – Estudo radiográfico pertencente a um paciente representativo da amostra: (A) - Radiografia da região toracolombar da coluna vertebral, projeção LLD, onde se observa espondilose ventral em T13-L1 (seta azul) e L2-L3, lise óssea nas extremidades T13 e L1 (seta laranja), esclerose reativa de ambos os corpos vertebrais (seta amarela) e alteração do disco intervertebral correspondente, que está diminuído; (B) - Radiografia da região torácica, projeção LLD, onde se observa espondilose ventral em T4-5-6-7-8-9-10 (seta azul), lise óssea nas extremidades dos corpos vertebrais das mesmas vértebras (seta laranja), esclerose reativa (seta amarela) e diminuição dos espaços discais correspondentes.

#### **1.6.1.2 Mielografia**

Apesar de esta técnica ser atualmente pouco utilizada, tendo caído em desuso, pode ser realizada em pacientes com graves deficits neurológicos a fim de detetar compressões extradurais, bem como, o grau de compressão da medula espinhal (Fingerroth & Thomas, 2015; Tepper et al., 2007).

#### **1.6.1.3 Tomografia Computadorizada**

A TAC é uma ferramenta muito efetiva no diagnóstico de osteomielite, uma vez que permite detetar alterações ósseas mais precocemente que as radiografias convencionais. Permite também uma melhor construção anatómica em casos de planeamento cirúrgico (Fingerroth & Thomas, 2015).

A utilização de meios de contraste permite a detecção de lesões tanto no espaço epidural como nos tecidos envolventes. Na discoespondilite podem observar-se múltiplas áreas de osteólise nas placas terminais que envolvem o espaço intervertebral afetado (Fingerroth & Thomas, 2015). A TAC permite que se observe um bom detalhe ósseo, quantidade de tecido ósseo com cálcio, bem como, consegue demonstrar fragmentação lítica e erosão cortical, esclerose, hipodensidade do disco, o grau de envolvimento do canal espinhal relativamente à fragmentação óssea, infiltração de tecidos moles e presença de gás dentro do disco intervertebral (Tali, Oner, & Koc, 2015). No entanto, mesmo com aplicação de contraste, a TAC não permite visualizar com clareza alterações específicas dos tecidos moles adjacentes à lesão sendo esta a principal característica utilizada para diferenciar a discoespondilite de outras patologias (Gendron, Doherr, Gavin, & Lang, 2012; Holloway, Dennis, McCONNELL, & Herrtage, 2009).

A TAC é mais útil quando as imagens radiográficas se apresentam normais ou inconclusivas (Thomas, 2000). Tem um papel menor no diagnóstico precoce de espondilite e infeção do espaço intervertebral, bem como, nos exames de acompanhamento que são feitos durante a recuperação. Não é uma técnica escolhida primeiramente nem é tão útil como a RM. O envolvimento epidural pode passar despercebido devido aos artefactos que ocorrem normalmente na região cervicotorácica (Tali et al., 2015).

#### **1.6.1.4 Ressonância Magnética**

A RM é a técnica *gold standard* para o diagnóstico de infeções espinhais (Carrera et al., 2011). Fornece informação útil quando a radiografia, mielografia ou TAC não são conclusivas, uma vez que existem várias doenças que mimetizam a discoespondilite (Hong et al., 2009).

Em medicina humana, as projecções mais utilizadas são o plano sagital, onde é possível uma melhor visualização do disco intervertebral, bem como, das estruturas relacionadas afetadas, e o plano axial, onde se observa melhor a extensão da lesão para os tecidos paralombar (Kraft, Mussman, Smith, Biller, & Hoskinson, 1998). Nesta medicina as imagens de RM mais observadas são de hipointensidade T1W e hiperintensidade T2W, relativamente aos corpos vertebrais. Em humanos com infeções vertebrais, as primeiras alterações encontradas consistem na diminuição de intensidade e perda de definição das placas terminais em imagens T1W e aumento da intensidade do disco e das placas terminais em imagens T2W. Mais tarde, a destruição das placas terminais torna-se óbvia (Thomas, 2000). A intensidade de sinal das imagens T1W diminui devido à substituição das células de gordura da medula óssea



normal por células inflamatórias e edema. Estes últimos manifestam-se com o aumento de sinal em imagens T2W (Tali et al., 2015). O aumento de teor de água extracelular na produção de exsudado contendo glóbulos brancos e fibrina dentro da medula (manifestação de reação inflamatória e alterações isquêmicas associadas), bem como, a estimulação reativa da medula óssea são responsáveis pelos sinais anormais de infecção que podem ser observados (Tali et al., 2015).

A RM é considerada o procedimento mais específico e sensível para doenças inflamatórias e infecciosas da coluna vertebral humana e foi reportada no diagnóstico de discoespondilite no cão, pela primeira vez, em 1998. Nessa altura foi também utilizada para o diagnóstico de infecção paraespinhal canina (Fingerroth & Thomas, 2015).

A RM é o exame imagiológico mais indicado para avaliar alterações dos tecidos moles que possam estar envolvidos tais como, disco intervertebral ou tecidos paravertebrais. Esta técnica tem uma maior resolução de contraste em relação à radiografia convencional, permitindo obter imagens multiplanares e detetar infiltrações na medula óssea antes de serem evidentes quaisquer sinais radiográficos. É mais apropriada na avaliação de tecidos moles como a medula espinhal, raízes nervosas, disco intervertebral, permitindo ainda observar se existe envolvimento epidural e intradural (Carrera et al., 2011; da Costa & Samii, 2010).

Num estudo realizado por Carrera *et al* (2011), foram reportadas imagens de RM de 13 cães diagnosticados com discoespondilite (cultura positiva e presumida origem hematogénea). Houve sempre envolvimento de duas placas terminais e do respetivo disco. As placas terminais envolvidas e a medula adjacente apresentaram-se hipointensas nas imagens T1W, e todos os cães demonstraram intensificação do sinal após administração de contraste intravenoso paramagnético (gadolinio) nas placas terminais e nos tecidos moles paravertebrais. As placas terminais e a medula envolvida apresentaram hiperintensidade nas imagens STIR (geralmente utilizada para retirar a gordura da imagem) e os discos intervertebrais afetados apresentaram-se hiperintensos em imagens T2W e STIR. Os discos intervertebrais exibiram captação de contraste em 15 de 17 locais afetados (cerca de 88%). Pode observar-se erosão das placas terminais em 15 locais, no entanto, nos outros 2 restantes não foi possível a observação nem por RM, nem por estudo radiográfico. Todos os animais apresentavam sinais neurológicos (Carrera et al., 2011; Fingerroth & Thomas, 2015).

Em medicina humana, bem como em animais, o aparecimento de imagens hipointensas em T1W é um achado mais consistente que imagens hiperintensas em T2W. Quando possível, é recomendado incluir a sequência Spin Echo (SE) T1 em plano sagital. Este tipo de imagens

já foi descrito em medicina humana com o objetivo de promover um aumento da visibilidade de doenças da coluna vertebral, tais como, alterações degenerativas, infecções, ou metástases vertebrais (Gendron et al., 2012; Hong et al., 2009).

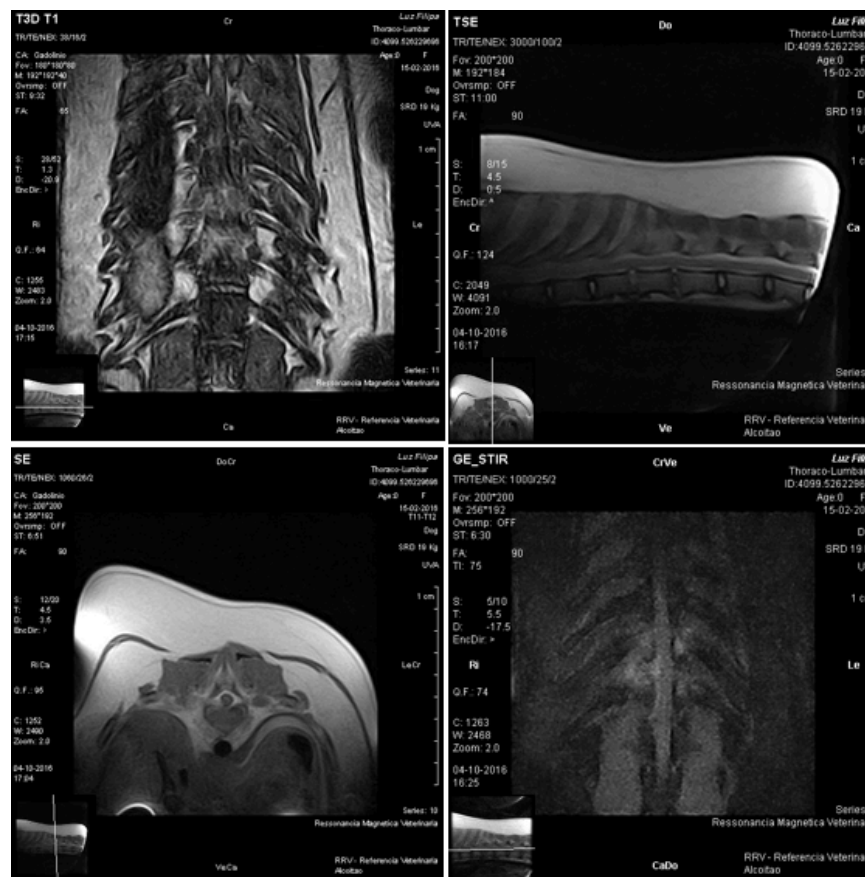
O disco intervertebral afetado tem normalmente um aumento de intensidade em imagens T2W e STIR, quando comparadas com discos normais, devido à infecção e neovascularização (Carrera et al., 2011; Tali et al., 2015). Os discos normais, sem alterações, apresentam um sinal isoíntenso em T1W, o que está de acordo com o descrito em medicina humana. Em casos de alterações degenerativas do disco intervertebral, à RM observamos imagens caracterizadas por perda de intensidade no núcleo pulposo em imagens T2W, no entanto, em casos de infecções há uma hiperintensidade em imagens T2W tanto no núcleo pulposo, como no anel fibroso (Tepper et al., 2007).

Em medicina humana é obrigatória a utilização de meios de contraste em todos os pacientes com suspeita de discoespondilite, devido à necessidade de visualizar a dimensão da lesão, permitindo uma melhor definição da extensão paravertebral e epidural, bem como, facilitar o plano de tratamento (Carrera et al., 2011; Kraft et al., 1998). A utilização de contraste é importante para diferenciar discoespondilite de doença do disco intervertebral. A discoespondilite será sempre caracterizada pelo ganho de contraste dos corpos vertebrais e placas terminais, como também do disco intervertebral na maioria dos pacientes. (Carrera et al., 2011). No estudo realizado por Carrera *et al.* (2011) mencionado anteriormente, foi possível observar imagens T1W e/ou FAT-SAT após contraste em todos os animais. Notou-se intensificação do sinal após contraste dos corpos vertebrais adjacentes às placas terminais (100%) e dos discos intervertebrais (92,8%). Contudo, o ganho de contraste tanto do disco intervertebral como das placas terminais não é patognomônico de discoespondilite, uma vez que este realce de contraste pode também ser observado na doença degenerativa do disco. No entanto, é de salientar que, a erosão e destruição das placas terminais não está presente na doença degenerativa do disco e foi possível observá-las na maioria dos cães representativos do estudo. Com a evolução da infecção, esta pode estender-se até à zona paravertebral e epidural. Estas alterações podem ajudar a estabelecer o diagnóstico de discoespondilite (Carrera et al., 2011).

As sequências FSTIR são as melhores para avaliar doenças infiltrativas da medula óssea, contrariamente às sequências FSE, que não o conseguem fazer de uma forma tão efetiva, a não ser que se utilize, de forma simultânea técnicas de supressão de gordura como, por exemplo, as imagens STIR (Cherubini et al., 2004).

Em conclusão, na RM, as características mais comuns de discoespondilite são o envolvimento de dois corpos vertebrais adjacentes e do disco intervertebral correspondente, hipointensidade em imagens T1, hiperintensidade em imagens STIR e intensificação de sinal após contraste dos corpos vertebrais, do disco intervertebral, dos tecidos paravertebrais e do espaço epidural. A anulação de gordura permite melhorar a visualização da lesão. Nas infecções agudas, a lesão é visível mais precocemente na RM do que nas radiografias convencionais.

Apesar de a RM ser útil no diagnóstico de infecção vertebral, não permite a diferenciação entre infecção bacteriana e fúngica e não elimina a necessidade de culturas ou biópsia diagnóstica (Thomas, 2000). A Figura 3 ilustra uma RM de um dos casos representativos deste estudo.



*Figura 3* – RM, pertencente a um paciente representativo do estudo, da região torácica e toraco-lombar. Observam-se os espaços discais T10-T11 e T11-T12 diminuídos e hipertintensos em T2W e STIR, com marcada intensificação em T1W após contraste paramagnético endovenoso (Gadolinio). Há alteração nos tecidos circundantes, especialmente para o interior do canal medular, causando compressão extramedular ventrolateral do lado direito.

#### **1.6.1.5 Ultrassonografia**

A ultrassonografia da infecção paraespinal ou associada a corpos estranhos como, por exemplo, praganas ou de causa desconhecida pode ser útil na caracterização da lesão e na monitorização do tratamento. Esta técnica pode demonstrar um aumento no diâmetro muscular (quando comparado com o diâmetro normal) identificando abscessos. Estes evidenciam uma aparência hipoeecogénica com perda estrutural, com algumas áreas anecogénicas que podem, em alguns casos, ser hipereecogénicas (Fingerroth & Thomas, 2015).

A ultrassonografia utilizada no processo de aspiração de lesões providencia a recolha de material para cultura e pode ainda ser utilizada para drenagem. Esta técnica também tem sido utilizada para descrever a aparência intraoperatória de várias patologias da coluna vertebral, incluindo a discoespondilite e o empiema associado, permitindo ao cirurgião uma melhor precisão na extensão de recessão do osso para melhor descompressão ou acesso à lesão (Fingerroth & Thomas, 2015; Tanaka, Nakayama, & Takase, 2006).

A ultrassonografia pode também ser útil na avaliação do coração, bem como, do abdómen em busca da origem da lesão (Siems, Jakovljevic, Adams, Munjar, & DeNicola, 1999).

#### **1.6.1.6 Cintigrafia Nuclear**

Em medicina humana, através desta técnica, pacientes com infeções vertebrais apresentam típicas alterações antes da lise óssea ser evidente ao exame radiográfico. Este é um meio de diagnóstico e de controlo de várias patologias esqueléticas. Uma substância radioativa é injetada, por via endovenosa, no animal e de seguida, este é colocado numa câmara sensível à radiação emitida pelo material injetado (Fingerroth & Thomas, 2015; Nikpoor, 2009). A cintigrafia pode ser uma ferramenta útil no diagnóstico de discoespondilite, pois pode demonstrar alterações nos primeiros 3 dias após o início dos sinais clínicos. No entanto, é necessário ter em conta que com a utilização desta técnica podem ocorrer resultados falsos negativos, apesar da extrema sensibilidade no diagnóstico de lesões recentes (Cherubini et al., 2004).

Existem vários tipos de cintigrafia, no entanto, alguns, como por exemplo Gallium-67 citrato são uma forma de ajudar a instituir o tratamento mais adequado, pois demonstram resultados positivos primeiramente a outros radioisótopos (Nikpoor, 2009; Thomas, 2000). Este tem uma sensibilidade de 80% e uma especificidade de 70% para a doença aguda. A especificidade para a osteomielite aumenta quando a captação de Gallium-67 citrato é superior à de Technetium-99m difosfato de metileno (Nikpoor, 2009). Este último, que apresenta uma

sensibilidade de 90% e especificidade de 95%, em cães com discoespondilite, demonstra um ganho de radiofármaco no espaço intervertebral afetado, bem como, nas placas terminais envolvidas (Nikpoor, 2009; Platt, 2004).

## **1.6.2 Testes laboratoriais**

### **1.6.2.1 Análises Sanguíneas**

Os estudos hematológicos e bioquímicos apresentam-se geralmente inespecíficos e sem alterações. A existência de infecção pode ser evidenciada por um leucograma inflamatório (Gorgi & O'Brien, 2007). Cães afetados ocasionalmente apresentam leucocitose composta por neutrofilia e monocitose. A leucocitose é mais comum nos animais que apresentam endocardite associada (Lorenz et al., 2011; Platt, 2004). Dependendo da presença de infecção num determinado órgão, anormalidades no perfil bioquímico podem estar presentes (Gorgi & O'Brien, 2007).

### **1.6.2.2 Cultura Sanguínea**

A cultura sanguínea, bem como, os testes de sensibilidade (de modo a tipificar a presença de microrganismos aeróbios ou anaeróbicos) são recomendados em animais com discoespondilite, uma vez que alguns animais afetados apresentam crescimento microbiano (Gorgi & O'Brien, 2007). As amostras utilizadas devem ser retiradas da veia jugular, de forma assética, para posterior realização de cultura de microrganismos (Tipold & Stein, 2010). Estas apresentam-se positivas em cerca de 45 a 75% dos cães com discoespondilite (Thomas, 2000).

### **1.6.2.3 Análise de Urina**

Esta análise é aconselhada em todos os animais com suspeita de discoespondilite, podendo por vezes observar-se em certos parâmetros a evidência de inflamação (Gorgi & O'Brien, 2007; Thomas, 2000). As amostras de urina devem ser recolhidas por cistocentese, sendo aconselhável a limpeza assética do local onde é introduzida a agulha (Corlazzoli & Pizzirani, 1998; Thomas, 2000).

### **1.6.2.4 Cultura de Urina**

Nos animais que apresentam discoespondilite é recomendável que se faça uma cultura urinária, uma vez que, nestes casos, as infeções urinárias estão muitas vezes associadas (Betbeze, 2002; Fingerroth & Thomas, 2015; Tipold & Stein, 2010). A cultura bacteriana de

urina é positiva em cerca de 25 a 40% dos animais afetados (Betbeze, 2002). Idealmente, os resultados da cultura de urina devem ser obtidos antes do início da antibioterapia, uma vez que a probabilidade de isolamento de microrganismos é bastante reduzida pela administração prévia de algum tipo de tratamento com antibiótico (Lorenz et al., 2011; Thomas, 2000). Quando um animal está sob um tratamento de antibioterapia, este deve ser suspenso pelo menos 24-48h antes da recolha das primeiras amostras para cultura (Corlazzoli & Pizzirani, 1998).

A cultura de sangue e de urina, com alguma frequência, revelam o mesmo microrganismo e quando se combinam as duas culturas, consegue detetar-se o agente causal em 30 a 78% dos casos (Burkert et al., 2005; Fischer, Mahaffey, & Oliver, 1997). Num estudo realizado por Burkert *et al.* (2005), foi realizado o isolamento de um microrganismo por punção discal, que não era o mesmo isolado na cultura de urina. Os médicos veterinários devem estar cientes que há a possibilidade de o microrganismo isolado na cultura de urina e/ou sangue não ser o mesmo agente que está a provocar a discoespondilite (Burkert et al., 2005).

Através do cultivo do sedimento urinário pode conseguir-se o isolamento de fungos. A cultura de urina é o exame de eleição para o diagnóstico precoce de aspergilose. O fungo mais isolado é *Aspergillus terreus*, tanto por cultura de urina como por zaragatoa de tecidos do espaço intervertebral afetado (Corlazzoli & Pizzirani, 1998; Sanches & Coutinho, 2007). Como complemento a este teste, pode também examinar-se microscopicamente o sedimento urinário em busca de hifas fúngicas (Betbeze, 2002).

#### **1.6.2.5 Testes Serológicos**

Todos os cães com evidências radiográficas de discoespondilite devem ser testados para *Brucella canis*, principalmente nos países endémicos, devido ao seu pontencial zoonótico (Corlazzoli & Pizzirani, 1998; Lorenz et al., 2011; Wamsley & Alleman, 2004). Em cerca de 10% dos cães com discoespondilite a serologia para *B. Canis* é positiva. Os machos inteiros são os mais afetados (Betbeze, 2002; Thomas, 2000). Apesar de ser difícil o seu isolamento, a *B. Canis* pode identificar-se por cultura de sangue ou urina. Nos casos de infeções crónicas, a bacteriemia é persistente sendo aconselhável a realização de testes serológicos, tais como, teste de aglutinação rápida ou teste de imunodifusão em agar gel, devido à sua especificidade e sensibilidade (Betbeze, 2002; Gorgi & O'Brien, 2007). As principais alterações associadas à brucelose são desordens do trato reprodutivo, no entanto, também outros órgãos podem ser afetados. Posto isto, pode ser realizada cultura de sêmen ou de tecido testicular, bem como, realização de uma biópsia de tecido testicular, observando-o microscopicamente (Betbeze, 2002).

A infecção por *Aspergillus* spp. deve ser considerada quando o animal afetado se trata de um Pastor Alemão ou de um cruzado da mesma raça, apesar de outras raças poderem também ser afetadas. Existem testes serológicos disponíveis para o diagnóstico de aspergilose, no entanto, não são tão precisos e fiáveis como os da *B. Canis* (Fingeroth & Thomas, 2015). Neste caso, a titulação de anticorpos apenas indica que houve infecção, não havendo dados de infecção ativa (Corlazzoli & Pizzirani, 1998).

#### **1.6.2.6 Aspiração por agulha fina**

Um diagnóstico definitivo pode por vezes ser feito através da aspiração percutânea do disco afetado, sendo um procedimento seguro para recolha e obtenção de tecido para cultura e citologia (Fingeroth & Thomas, 2015; Thomas, 2000). O procedimento requer anestesia geral e preparação assética da pele onde será introduzida a agulha (Platt, 2004; Thomas, 2000). Para realização deste teste pode ser utilizada a fluoroscopia, o qual é mais utilizado em medicina humana, bem como, a TAC. Ambos servem para guiar a agulha até ao local afetado (Fingeroth & Thomas, 2015; Thomas, 2000; Tipold & Stein, 2010). Uma pequena quantidade de solução salina estéril (0,3-0,5 mL) é injetada e imediatamente aspirada algumas vezes para a obtenção do material, o qual é posteriormente enviado para cultura e TSA (Gorgi & O'Brien, 2007). Num estudo realizado em cães com discoespondilite, foram obtidas em 9 de 12 amostras, culturas positivas (Thomas, 2000). Em medicina humana, normalmente um diagnóstico definitivo é conseguido em 50 a 91% dos casos, no entanto, ocorre diminuição da sensibilidade se estivermos perante uma infecção fúngica (Smith et al., 2005). A aspiração por agulha fina é indicada para pacientes que não respondem inicialmente ao tratamento antibiótico instituído, em casos em que haja suspeita de neoplasia, bem como, quando o diagnóstico não está bem definido (Tepper et al., 2007; Thomas, 2000).

#### **1.6.2.7 Biopsia**

Quando os resultados de cultura de aspiração por agulha fina são negativos, considera-se a realização de uma biópsia cirúrgica (Thomas, 2000). No entanto, esta técnica deve ser reservada para casos em que existe falha no tratamento, em que haja persistência de sinais neurológicos severos, suspeita de neoplasia ou durante procedimentos cirúrgicos descompressivos (Betbeze, 2002; Gorgi & O'Brien, 2007).

#### **1.6.2.8 Recolha e análise de LCR**

Quando os animais apresentam sintomatologia de meningite ou mielite, apesar de ser raro em pacientes com discoespondilite deve analisar-se o LCR (Gorgi & O'Brien, 2007). Habitualmente esta análise não se encontra alterada, no entanto, pode demonstrar algumas alterações inespecíficas, como por exemplo, elevação moderada da proteína e células mononucleares (Lorenz et al., 2011).

#### **1.6.3 Histopatologia**

As lesões vertebrais de discoespondilite consistem numa necrose moderada a intensa da cartilagem articular do osso subjacente e das placas terminais. As lesões agudas são caracterizadas por necrose ativa óssea, bem como, aumento da atividade osteoclástica, predominando as células neutrofílicas. Por outro lado, as lesões crónicas são caracterizadas pela presença de esclerose e fibrose, predominando as células mononucleares (Kinzel et al., 2005).

Num estudo histopatológico realizado com amostras recolhidas em necropsias de animais com discoespondilite, observou-se um aumento de número de células plasmáticas, bem como, uma exuberante esclerose do local afetado. Estavam presentes grandes focos de células inflamatórias e detritos necróticos, observando-se ainda o aumento da atividade osteoclástica com reabsorção óssea (Corlazzoli & Pizzirani, 1998).

## **Tratamento e Prognóstico**

### **1.7 Tratamento**

Não existe duração *standard* recomendada na literatura veterinária para obter resultados satisfatórios na resolução de infeções vertebrais. Falha na identificação do organismo causal, impossibilidade de providenciar administração intravenosa de antimicrobianos durante um longo período de tempo, concordância/aceitação do proprietário, tal como, uma recaída, são fatores que constituem um papel importante na terapêutica (Fingerroth & Thomas, 2015).

O tratamento com agentes antimicrobianos é recomendável e deve ser baseado nos resultados obtidos na cultura microbiana, bem como, no TSA (Fingerroth & Thomas, 2015; Lorenz et al., 2011). O tratamento normalmente consiste em antibióticos, repouso e analgésicos (Thomas, 2000). Repouso na jaula, particularmente em animais que podem estar em risco de



fratura ou cifose, de acordo com o estudo imagiológico, pode ser útil, apesar de ainda não ter sido reportado em nenhum estudo qual a duração apropriada desse repouso no cão e no gato.

A chave de sucesso do tratamento é a utilização do antimicrobiano correto em relação ao microrganismo em causa (Betbeze, 2002), no entanto, enquanto se espera pelos resultados pode iniciar-se um tratamento empírico, assumindo-se que o organismo em causa é o mais comumente isolado em pacientes com discoespondilite – *Staphylococcus intermedius* (Fingerroth & Thomas, 2015; Tepper et al., 2007). Caso nenhum organismo seja isolado/identificado, pode continuar-se o tratamento empírico, isto se o animal estiver a responder bem (Gorgi & O'Brien, 2007), tendo sempre em conta que devem ser repetidos novos testes, tais como, biópsia cirúrgica e cultura se possível (Fingerroth & Thomas, 2015). Os antimicrobianos mais eficazes são as Cefalosporinas de primeira geração, as Penicilinas  $\beta$ -lactamase resistentes, tais como, a Cefradina ou a Cloxacilina, e a Clindamicina (Betbeze, 2002; Corlazzoli & Pizzirani, 1998; Greene & Bennett, 2012). São necessárias elevadas doses para que se atinjam as concentrações terapêuticas no espaço intervertebral. Aproximadamente 18% de *Staphylococcus* spp. coagulase-positiva são resistentes ao tratamento com Cefalosporinas (Prescott, Brad Hanna, Reid-Smith, & Drost, 2002), sendo importante ter em conta que em todos os tipos de infeções vertebrais no cão, o aumento de resistência indica que a administração empírica de Cefalosporina de primeira geração, sem nenhuma associação, pode não ser efetivo no controlo da infeção (Fingerroth & Thomas, 2015). Nas últimas décadas, estirpes de *Staphylococcus* resistentes à Meticilina têm vindo a ser um problema emergente, uma vez, que são resistentes a todos os antibióticos  $\beta$ -lactâmicos, tais como Cefalosporinas e Penicilinas, demonstrando resistência também a outras classes de antibióticos (Leonard & Markey, 2008). Existem outras opções mais acessíveis monetariamente tais como, Trimetropim, Cloranfenicol e Sulfamidas, no entanto, são menos eficientes que as supracitadas (Burkert et al., 2005).

A Penicilina, em doses elevadas, administrada por longos períodos de tempo é o antimicrobiano de eleição após remoção cirúrgica de praganas, visto muitas vezes estas estarem associadas à presença de bactérias. Estas bactérias são principalmente anaeróbias, sendo *Actinomyces* spp. a mais frequentemente isolada (Betbeze, 2002; Corlazzoli & Pizzirani, 1998). Outras possibilidades são a Clindamicina, bem como, o Cloranfenicol em associação com a Eritromicina. Os menos eficazes são os Aminoglicosídeos, o Metronidazole, a Oxitetraciclina e a Cefalexina (Betbeze, 2002).

A antibioterapia normalmente resulta num melhoramento rápido em 4 a 5 dias, com resolução de alguns sinais clínicos, tais como, hipertermia e hiperestesia, contrariamente aos

sinais neurológicos (Corlazzoli & Pizzirani, 1998). Deve rever-se o plano de tratamento caso não existam melhoras em 5 a 10 dias, escolhendo um antimicrobiano diferente ou fazendo uma cultura do espaço intervertebral por aspiração com agulha (Greene & Bennett, 2012; Thomas, 2000).

Em relação à duração ideal de tratamento ainda não foi possível determinar através de estudos, no entanto, deve ser, pelo menos, entre 6 a 8 semanas, a fim de tentar eliminar completamente a infecção e prevenir recidivas (Betbeze, 2002; Lorenz et al., 2011; Thomas, 2000). Contudo existem casos em que o tratamento necessita ser prolongado, principalmente em infecções fúngicas, podendo ir até 6 meses (Krastev et al., 2008). O uso de Anfotericina B, no caso da aspergilose sistêmica e principalmente em infecções severas, é considerado o tratamento de eleição. Nestes casos administra-se num rácio de 0,5mg/kg em 500-1000mL, em solução de dextrose 5%, por infusão lenta endovenosa, em dias alternados, até atingir uma dose cumulativa de 9-12mg/kg (Corlazzoli & Pizzirani, 1998). Como é um tratamento de longa duração, é necessário ter em atenção a nefrotoxicidade (Sanches & Coutinho, 2007). Nestes casos, Itraconazole é uma alternativa de tratamento, uma vez que pode ser administrado por maiores períodos de tempo, sem causar tantos efeitos secundários. A dose a utilizar pode ser de 5mg/kg PO BID, no entanto, caso a resposta não seja boa, pode aumentar-se em 50% (Corlazzoli & Pizzirani, 1998).

A fim de minimizar o desconforto, bem como, a possibilidade de ocorrerem fraturas patológicas e/ou luxações, para além da antibioterapia deve restringir-se a atividade física do animal. A restrição deve ser de aproximadamente 3 a 6 semanas. O animal deve retomar o exercício físico de forma gradual, preferencialmente ao longo de várias semanas (Burkert et al., 2005; Gorgi & O'Brien, 2007). É importante promover o controlo dos sinais de dor e claudicação. Podem utilizar-se AINEs para analgesia, contudo, de forma cautelosa, uma vez que podem causar melhoras temporárias dos sinais clínicos mesmo havendo progressão da infecção (Lorenz et al., 2011; Thomas, 2000). A utilização de qualquer tipo de imunossupressor, como é o caso dos corticosteroides, é contraindicada em casos de infecção vertebral, pois podem afetar a resposta imunitária (Gorgi & O'Brien, 2007; Platt, 2004). A duração inadequadamente curta do tratamento com o antimicrobiano, bem como, uma dosagem inferior do que a necessária podem predispor o paciente a uma recidiva dos sinais clínicos ou desenvolvimento de outras infecções resistentes (Gorgi & O'Brien, 2007).

Durante o tratamento devem ser feitos exames radiográficos a cada 4-8 semanas, a fim de monitorizar a progressão ou regressão das lesões, nos quais podemos ver, por exemplo, o

desaparecimento da lise óssea ou a ocorrência de fusão vertebral (Gorgi & O'Brien, 2007; Greene & Bennett, 2012). Esta monitorização permite que se tomem decisões em relação à duração do tratamento, bem como, à escolha do antimicrobiano (Betbeze, 2002). Ao longo de toda a fase de tratamento as imagens recolhidas no estudo radiográfico devem ser comparadas (Burkert et al., 2005). Por vezes, aparece um aumento da lise óssea, mesmo após algumas semanas de antibioterapia devido ao processo de reabsorção óssea no local da lesão, antes de ocorrer nova formação óssea (Shamir, Tavor, & Aizenberg, 2001). A inexistência de focos líticos, a união das vértebras afetadas ou a perda das margens escleróticas formadas à volta dos locais de lise são alguns dos sinais radiográficos que demonstram ausência de infeção (Fingerroth & Thomas, 2015). Nos casos em que existe dúvida relativamente à resolução da infeção é possível realizar estudos de cintigrafia para verificar se realmente há resolução total (Burkert et al., 2005). A demora de resolução dos sinais radiográficos não está correlacionada com a gravidade dos sinais clínicos, localização da lesão ou duração da doença aquando da apresentação (Shamir et al., 2001).

Cães diagnosticados com brucelose devem ser considerados potencialmente infetados por toda a sua vida. Nestes casos, os proprietários devem ser alertados pelo médico veterinário sobre a transmissão zoonótica, bem como, aconselhar-se com o seu médico relativamente a testes e tratamentos em caso de exposição. Infeção por *Brucella canis* foi recentemente reportada em dois humanos imunocomprometidos, bem como, num surto envolvendo duas famílias com duas crianças pequenas que tinham interagido com cães infetados. Caso os proprietários decidam iniciar o tratamento, é importante que tenham em atenção a necessidade de reduzir a libertação de organismos para o ambiente, bem como, a utilização de luvas ao limpar fezes ou urina do animal afetado. A combinação de antibióticos para a terapêutica (ex: Doxiciclina e Enrofloxacina) deve ser considerada e testes serológicos devem ser repetidos a cada 4-6 meses (Fingerroth & Thomas, 2015). Também se pode utilizar Fluoroquinolonas em cães com discospondilite associada a brucelose, uma vez que estas apresentam boa penetração no tecido ósseo. A castração resolve, ou previne, alterações associadas a brucelose, bem como, reduz o risco de transmissão, tanto a outros animais como a pessoas, principalmente crianças, grávidas e imunodeprimidos (Betbeze, 2002; Gorgi & O'Brien, 2007).

Atualmente muitos dos animais que se apresentam à clínica já fizeram algum tratamento prévio com antimicrobianos, antes de serem observados pelo médico veterinário. Quando são realizados os testes laboratoriais alguns microrganismos que se encontravam em circulação ou na urina foram eliminados, levando a culturas de sangue e urina negativas. No entanto, alguns

agentes ficam sequestrados no foco primário da infecção, bem como, na porção avascular do disco intervertebral, não sendo atingidos pelos antibióticos. Terminar prematuramente a antibioterapia pode levar a uma nova disseminação sistêmica, dos locais onde há sequestro, permitindo a ocorrência de recidivas (Burkert et al., 2005).

Em medicina humana, a hospitalização, bem como, a administração de antibióticos endovenosos pelo menos durante 6 semanas fazem parte da intervenção inicial da discoespondilite. É também recomendado o uso de um colete, com o objetivo de prevenir malformações na coluna (Friedman, Maher, Quast, McClelland, & Ebersold, 2002).

## **1.8 Prognóstico**

Relativamente aos fatores favoráveis de prognóstico temos deficits neurológicos mínimos ou ausentes, resposta positiva ao tratamento, ausência de doença sistêmica e detecção precoce da doença (<2 semanas) (Gorgi & O'Brien, 2007). Animais apresentam um mau prognóstico quando: apresentam deficits neurológicos severos, especialmente paralisia ou paresia não ambulatoria; apesar do tratamento, ocorre um agravamento dos sinais clínicos; brucelose é a causa de discoespondilite; apresentam infecções causadas por *Aspergillus* spp., bem como, por outros agentes fúngicos; apresentam evidência de fratura, subluxação ou instabilidade presente no estudo imagiológico; ausência de dor profunda (Gorgi & O'Brien, 2007).

Pacientes que necessitam de intervenção cirúrgica geralmente apresentam um prognóstico menos favorável. Contudo, o prognóstico depende dos sinais neurológicos, da resposta inicial ao tratamento conservador, da etiologia e da severidade das lesões vertebrais (Gorgi & O'Brien, 2007; Packer, Coates, Cook, Lattimer, & O'Brien, 2005).

Como causa de morte, a discoespondilite, é rara em animais, no entanto, pode ocorrer devido a deficits neurológicos muito graves. Infelizmente é necessário recorrer-se por vezes à eutanásia quando não há disponibilidade monetária para realização do tratamento por parte dos proprietários (Burkert et al., 2005).

## 1.9 Objetivos

Após a avaliação retrospectiva de 16 cães diagnosticados com discoespondilite, que foram admitidos para consulta de referência na Referência Veterinária (RRV) em Alcoitão, num período de um ano e sete meses, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

1. Caracterização da amostra relativamente a raça, género, estado reprodutivo, idade e peso.
2. Avaliação da taxa de sobrevivência.
3. Avaliação do intervalo de tempo para apresentação de melhorias significativas após início de tratamento em função da presença de dor ao exame neurológico inicial.
4. Distribuição da amostra em função da localização da lesão de discoespondilite.
5. Definição dos segmentos mais afetados na discoespondilite.
6. Identificação e distribuição dos agentes patogénicos mais comuns na amostra.
7. Verificação se o tipo de agente infeccioso determina o tempo de recuperação nos pacientes.
8. Avaliação da sensibilidade da punção do disco intervertebral afetado na classificação do tipo de agente.

# Capítulo 2

## **Material e Métodos**

### **2.1 Descrição do estudo**

O presente estudo é um estudo retrospectivo, que inclui canídeos diagnosticados com discoespondilite, consultados na Referência Veterinária (RRV) em Alcoitão, num período contemplado de março de 2015 a junho de 2017.

#### **2.1.1 Critérios de inclusão**

A inclusão dos casos clínicos teve como critério o diagnóstico de discoespondilite.

#### **2.1.2 Metodologia de recolha dos casos clínicos para a análise retrospectiva**

O método de seleção dos casos clínicos incluídos no presente estudo assenta na recolha de informação da base de dados da Referência Veterinária (RRV), inserindo na função de pesquisa a palavra-chave “discoespondilite”. Este procedimento permite acesso a fichas de admissão, historial clínico, filmes realizados durante a consulta (permitindo a revisão do exame neurológico), assim como, todos os exames complementares realizados.

A história de cada paciente foi analisada individualmente, de modo a recolher a informação relativamente às seguintes variáveis: raça, género, estado reprodutivo, idade, peso, descrição de história que originou motivo da consulta de referência, bem como, exame neurológico detalhado.

#### **2.1.3 Metodologia utilizada na avaliação de lesões encontradas num cão com discoespondilite**

As lesões encontradas foram avaliadas sistematicamente tendo como base a seguinte abordagem:

### **2.1.3.1 Radiografia cervical, torácica, toracolombar ou lombar**

O exame radiográfico é realizado de forma sistemática na Referência Veterinária (RRV) em todos os casos de suspeita de discoespondilite, a menos que os proprietários se recusem. Em certos casos, na presença de dor espinhal muito forte ou quando os animais se apresentam agitados é necessário recorrer à sedação ligeira do animal.

Inicia-se o exame com o posicionamento do paciente, sendo as projeções mais utilizadas latero-lateral e ventro-dorsal.

#### **Critérios de diagnóstico de discoespondilite**

- Lise óssea de uma ou ambas as placas terminais, podendo também ocorrer, ocasionalmente dos corpos vertebrais;
- Esclerose reativa em ambos os corpos vertebrais do espaço intervertebral afetado;
- Estreitamento do espaço intervertebral afetado (critério que pode estar também associado a hérnias discais), que pode posteriormente alargar.

### **2.1.3.2 Ressonância magnética cervical, torácica, toracolombar ou lombar**

A RM inicia-se com a anestesia do paciente, uma vez, que é necessário que o animal se mantenha imóvel durante todo o exame. O paciente é colocado na antena da máquina de Ressonância que corresponde ao seu tamanho, bem como, à zona a ser estudada. O exame demora aproximadamente uma hora e meia, podendo tardar mais.

#### **Critérios de diagnóstico de discoespondilite:**

- Envolvimento de dois corpos vertebrais adjacentes e do disco intervertebral correspondente;
- Disco intervertebral destruído, podendo estar mais alongado;
- Aumento de intensidade em imagens T2W e STIR do disco intervertebral afetado;
- Intensificação do sinal após contraste (Gadolínio) dos corpos vertebrais, disco intervertebral, tecidos envolventes e espaço epidural em imagens T1;
- Hiperintensidade em imagens T2W tanto no núcleo pulposo, como no anel fibroso.

#### **2.1.3.3 Punção do disco intervertebral afetado**

Após exame imagiológico, enquanto o paciente ainda está sob o efeito anestésico é realizada uma punção diretamente no disco intervertebral afetado, de modo a recolher material para realização de exame microbiológico e cultura. Por norma, é uma prática efetuada em todas as suspeitas de discoespondilite, a menos que os proprietários se recusem ou que seja inviável/impossível a realização da técnica por outro fator.

#### **2.1.4 Critérios para avaliação de melhoria no quadro clínico**

- Interação total do animal com os donos;
- Appetite normal;
- Capacidade de colocar-se em estação;
- Marcha sem ataxia ou com ligeira ataxia;
- Apresentação de dor ligeira ou sem dor.

#### **2.1.5 Tratamento estatístico da amostra**

A análise estatística dos dados obtidos durante este estudo foi organizada e analisada através do programa Microsoft Excel para Mac 2016, onde se procedeu ao cálculo das médias, medianas e valores percentuais, bem como, à realização dos gráficos e tabelas representados.



# Capítulo 3

## Resultados

### 3.1 Caracterização da amostra

#### 3.1.1 Género

O presente estudo utiliza uma amostra de 16 pacientes. O género feminino representa 50% da amostra (8/16) e o género masculino os restantes 50% (8/16). A distribuição por género e estado reprodutivo é apresentada na *Tabela 1*.

*Tabela 1 - Amostra de canídeos distribuídos por género e estado reprodutivo.*

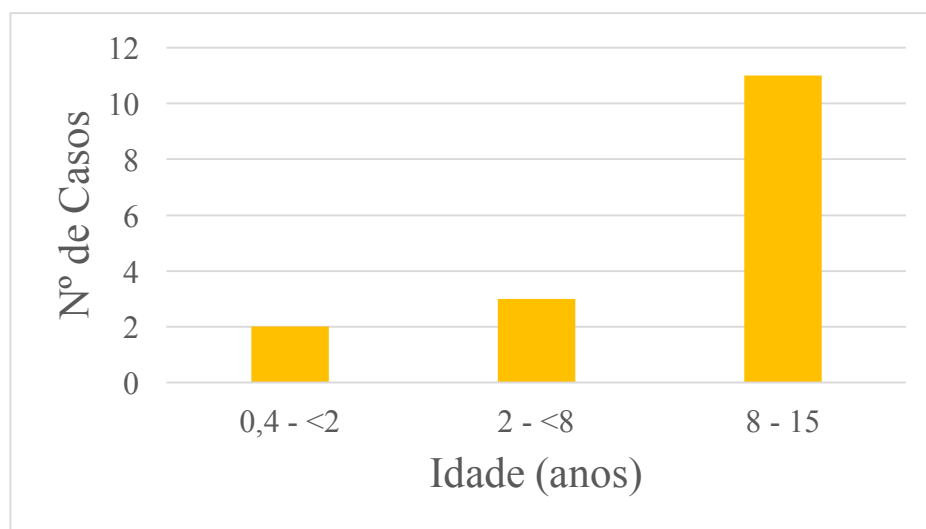
	Fértil	Castrado
Masculino	5	3
Feminino	2	6
Total	7	9

#### 3.1.2 Raça e peso

A amostra está representada em 62,5% por cães de raças grandes, tais como, Pastor Alemão, Golden Retriever, Perdigueiro e Labrador. Relativamente ao peso, a amostra apresenta uma média de 21,73 Kg e uma mediana de 25,15 Kg.

### 3.1.3 Idade

A idade dos pacientes da amostra varia entre os 4 meses e os 15 anos (Média de 8,7 anos e Mediana de 9,5 anos). A distribuição da população de canídeos por idade diagnosticados com discoespondilite está evidenciada no *Gráfico 1*.



*Gráfico 1 – Distribuição da população de canídeos por idade.*

### 3.1.4 História Clínica

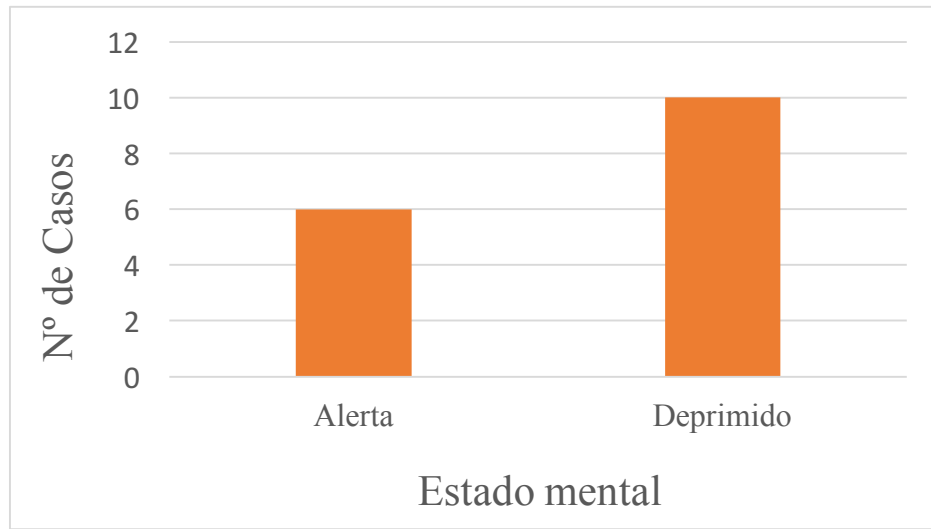
Aquando da consulta de referência os pacientes apresentaram com maior frequência uma história clínica aguda progressiva representando 56% (9/16) da amostra. Com menor percentagem, cerca de 13% (2/16) dos casos, apresentam história clínica aguda não progressiva e os restantes 31% (5/16) referem-se a história clínica crônica progressiva, como é possível verificar na *Tabela 2*.

*Tabela 2 – Representação percentual da história clínica pregressa apresentada pelos pacientes que constituem a amostra.*

História Clínica	Casos (%)
Aguda progressiva	56%
Aguda não progressiva	13%
Crónica progressiva	31%

### 3.1.5 Estado mental

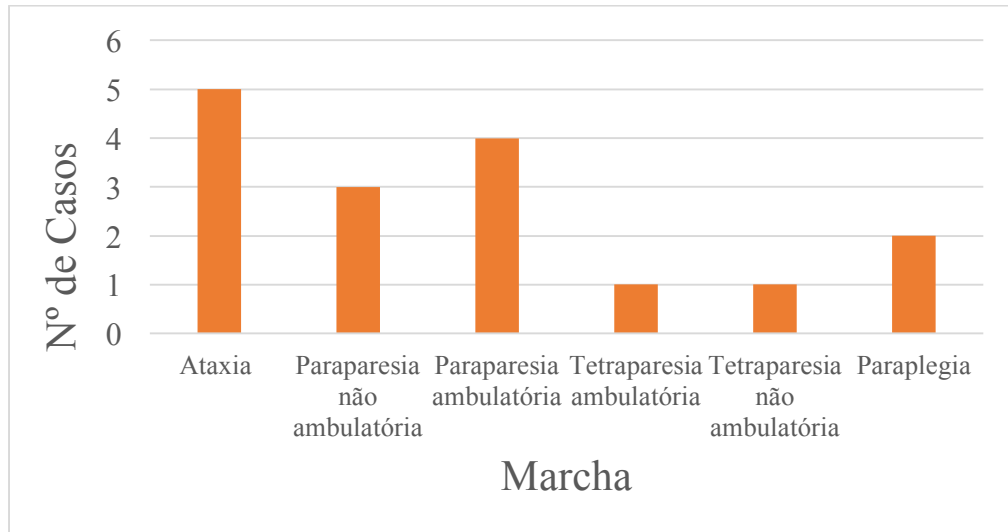
Conforme ilustrado no *Gráfico 2* durante o exame neurológico seis pacientes analisados apresentaram-se alerta e os restantes dez apresentaram-se deprimidos. Na amostra selecionada não foram identificados pacientes com estado mental estupor ou comatoso.



*Gráfico 2 - Caracterização do estado mental apresentado pelos pacientes durante o exame neurológico inicial.*

### 3.1.6 Marcha

No *Gráfico 3* é possível observar a caracterização da marcha apresentada pelos pacientes no dia da consulta de referência. Aquando do exame neurológico foi possível constatar que 31,2% (5/16) dos pacientes apresentaram ataxia, 18,7% (3/16) apresentaram paraparesia não ambulatória, 25% (4/16) apresentaram paraparesia ambulatória, 6,3% (1/16) apresentaram tetraparesia ambulatória, 6,3% (1/16) apresentaram tetraparesia não ambulatória e 12,5% (2/16) apresentaram paraplegia. Nenhum dos constituintes da amostra demonstrou tetraplegia.



*Gráfico 3 – Caracterização da marcha apresentada pelos pacientes durante o exame neurológico inicial.*

### **3.1.7 Localização da lesão**

Em relação à localização das lesões estas afetaram um só espaço intervertebral em 37,5% da amostra (6/16), dois ou mais espaços intervertebrais contíguos em 56,5% da amostra (8/16) e dois ou mais espaços intervertebrais não consecutivos em 6% da amostra (1/16).

Segundo o *Gráfico 4* os discos intervertebrais mais afetados localizam-se na região torácica. As lesões monofocais referem-se ao seguintes discos intervertebrais: C7-T1 (1/16), T4-T5 (1/16), T6-T7 (1/16), T9-T10 (1/16) e L7-S1 (2/16). Nenhum caso demonstrou afeção dos discos intervertebrais na região lombar (L1-L7).

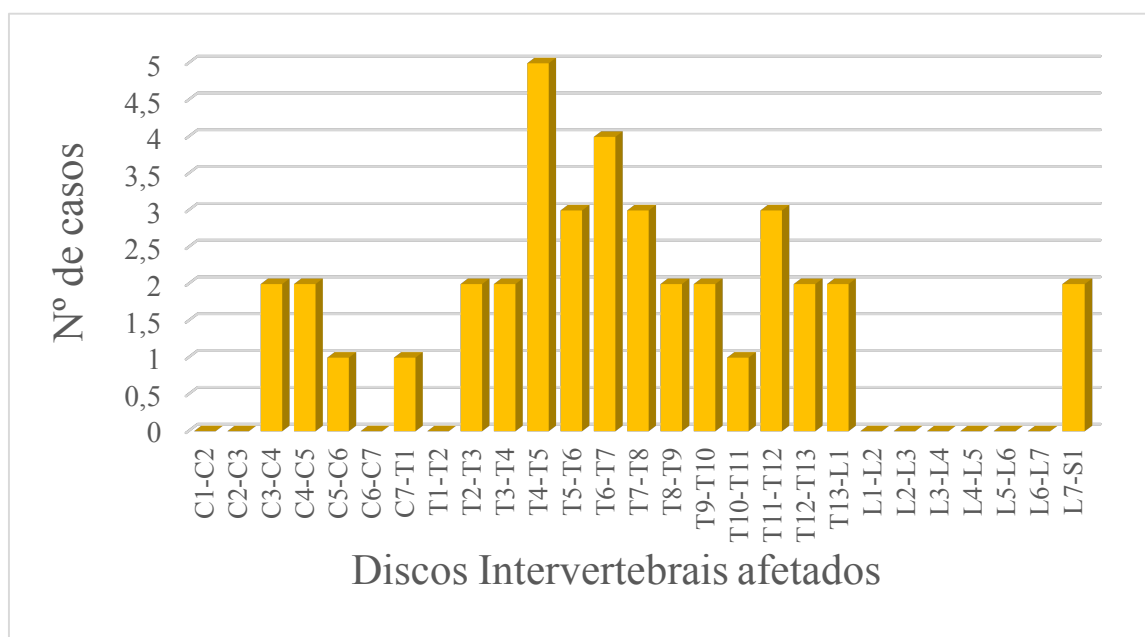


Gráfico 4 - Representação da frequência de afeção dos discos intervertebrais nos casos analisados, nas lesões mono e multifocais.

### 3.1.8 Punção do disco intervertebral afetado

O Gráfico 5 representa percentualmente os resultados das punções realizadas nos discos intervertebrais afetados de cada paciente constituinte da amostra. Este procedimento foi realizado em 75% da amostra. Em 38% da amostra os resultados revelaram-se negativos e os restantes 37% positivos, sendo que destes, 19% evidenciaram a presença de *Pseudomonas* spp., 13% a presença de *Staphylococcus* spp e 6% a presença de *Aspergillus flavus*.

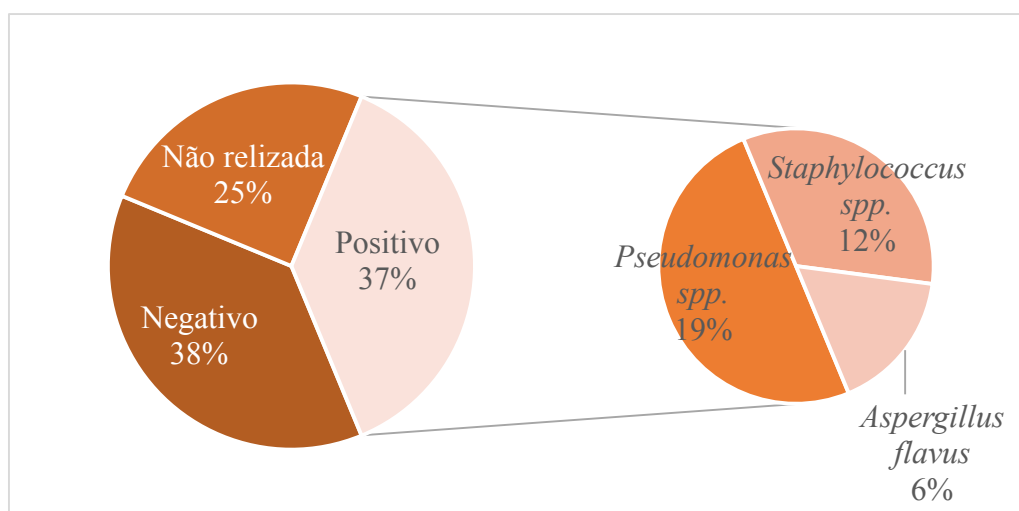


Gráfico 5 - Representação percentual dos resultados da punção do disco intervertebral afetado de cada paciente constituinte da amostra. Quantificação e classificação dos microrganismos envolvidos nos resultados positivos.

### 3.1.9 Relação do tempo para apresentação de melhorias significativas em função do agente infeccioso

Tabela 3 – Representação do tempo para apresentação de melhorias significativas em função do agente infeccioso envolvido.

Agentes	Tempo para apresentação de melhorias significativas
<i>Pseudomonas</i> spp.	(N=3) > 8 semanas ou morte
<i>Staphylococcus</i> spp.	(N=2) < 8 semanas

### 3.1.10 Relação entre Diagnóstico por estudo radiográfico e por estudo radiográfico e RM

Tabela 4 - Representação percentual do diagnóstico por estudo radiográfico e do diagnóstico por estudo radiográfico e RM.

Diagnóstico	Casos (%)
Estudo radiográfico	25%
Estudo radiográfico e RM	75%

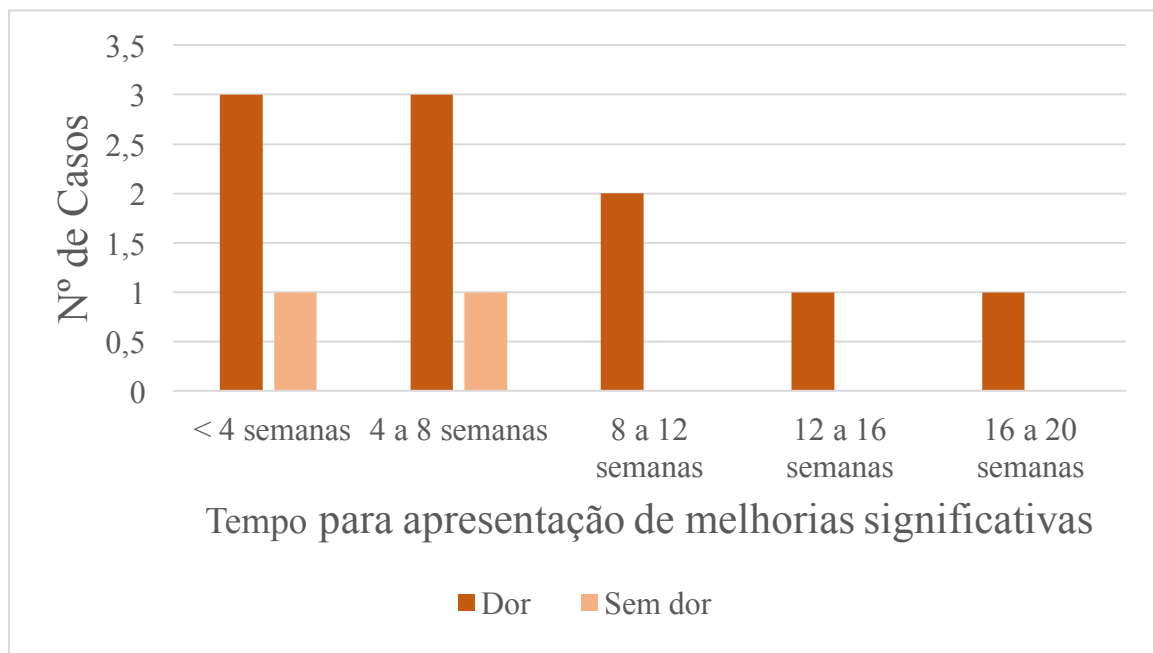
### 3.1.11 Avaliação do intervalo de tempo para apresentação de melhorias significativas após início de tratamento em função da presença de dor

Após interpretação e relacionamento dos dados foi possível verificar-se qual o intervalo de tempo para a apresentação de melhorias significativas após o início do tratamento.

Relativamente à amostra selecionada para o presente estudo, 13 casos (81,3%) apresentaram dor aquando do exame neurológico e os restantes 3 casos (18,7%) não apresentaram dor.

O Gráfico 6 refere-se apenas a 12 casos, dos 16 totais. Os restantes 4 não estão referenciados por morte dos pacientes (2/16) ou por não acompanhamento posterior na Referência Veterinária (2/16). Foi possível identificar dez pacientes com dor ao exame

neurológico inicial e os restantes dois pacientes sem dor. Como é possível observar-se no *Gráfico 6*, 50% (6/12) da amostra avaliada apresentou melhorias significativas em <8 semanas. Nos casos que não apresentaram dor, um dos pacientes apresentou melhorias significativas em <4 semanas e o outro entre 4 a 8 semanas.



*Gráfico 6 - Avaliação do intervalo de tempo para apresentação de melhorias significativas após início de tratamento nos pacientes com dor e sem dor ao exame neurológico inicial.*

### 3.1.12 Taxa de sobrevivência

A taxa de sobrevivência da amostra selecionada foi de 87,5% (14/16).

# Capítulo 4

## Discussão

O presente estudo retrospectivo realizou-se com base numa amostra reduzida, constituída por 16 pacientes. Todos os dados apresentados foram recolhidos de fichas clínicas provenientes da RRV, em Alcoitão.

Na discoespondilite, como já descrito anteriormente, os machos são geralmente afetados com maior frequência que as fêmeas (Gorgi & O'Brien, 2007; Thomas, 2000; Tipold & Stein, 2010), o que não se verificou no presente estudo uma vez que as fêmeas representam 50% do estudo e os machos os restantes 50%. Embora não esteja descrito na literatura qual a predisposição relativamente ao estado reprodutivo, neste estudo verificou-se que em nove dos casos analisados (56%) os animais estavam castrados. Esta patologia pode ocorrer em qualquer idade, no entanto, num estudo mais recente, a doença está maioritariamente descrita em animais mais velhos (Gorgi & O'Brien, 2007), o que se verificou nos casos apresentados. O intervalo de idades analisado foi desde os 4 meses até aos 15 anos de idade onde 68,8% da amostra apresenta mais de 8 anos. Relativamente às raças, a discoespondilite é mais comum em cães de raças grandes ou gigantes (Tepper et al., 2007; Tipold & Stein, 2010), tal como observado na amostra do presente estudo. Raças grandes ou gigantes, tais como, pastor alemão, golden retriever, labrador retriever e perdigueiro representam 62,5% da amostra. A média de peso revelou-se de 21,73Kg e a mediana de 25,15Kg.

Um paciente com deficits neurológicos necessita de uma avaliação completa, a qual deve incluir a recolha da história clínica, um exame físico dirigido, um exame neurológico minucioso, assim como exames complementares adequados. O exame neurológico tem como principais objetivos confirmar se o problema em causa tem origem neurológica, bem como, determinar a localização da lesão, ou lesões que conduzem à alterações observadas nos pacientes (Gorgi & O'Brien, 2007). Na RRV existe a prática recorrente de filmar os exames neurológicos dos pacientes, o que demonstrou bastante utilidade uma vez que permite rever quais os sinais clínicos observados no dia da consulta. Relativamente à caracterização do estado



mental, 62,5% dos cães apresentaram-se à consulta deprimidos, 37,5% estavam alerta, não existindo nenhum caso de estupor ou coma.

As alterações neurológicas apenas estão presentes em cerca de 50% dos animais afetados (Fingerroth & Thomas, 2015) e consistem geralmente em ataxia e paresia, podendo surgir paralisia aguda em caso de colapso do disco intervertebral (Greene & Budsberg, 2006). O mesmo não se verificou no presente estudo uma vez que em 75% dos casos foram observadas alterações neurológicas.

A dor espinhal é o principal sintoma da discoespondilite e afeta 80% dos pacientes (Thomas, 2000). Durante as consultas foi possível constatar através da palpação da coluna vertebral que 81,3% dos animais apresentaram sinais de presença de dor.

Devido à dor o animal poderá apresentar relutância na marcha ou ao erguer-se (Nelson & Couto, 2006). A observação da postura e marcha é muito importante no exame neurológico para detetar qualquer alteração de desconforto (C.W. Dewey & Thomas, 2008). Na caracterização da marcha nos casos analisados observaram-se cinco casos (31,2 %) em que os animais se apresentaram atáxicos, três casos (18,7%) com paraparesia não ambulatória, quatro casos (25%) com paraparesia ambulatória, um caso (6,3%) com tetraparesia ambulatória, um caso (6,3%) com tetraparesia não ambulatória, dois casos (12,5%) com paraplegia e nenhum caso apresentou tetraplegia.

A localização da lesão em todos os casos foi possível devido à comparação da história clínica apresentada com os dados do exame neurológico. A discoespondilite pode estar presente em mais do que um “locus” sendo por isso importante radiografar toda a coluna vertebral nos animais com suspeita de discoespondilite (Richard A. LeCouteur, 2006). Devido à sua disseminação hematogénea e à possibilidade de incidência multifocal, a discoespondilite tem vastas possibilidades de diagnósticos diferenciais consoante a zona em que ocorre e a gravidade da lesão em termos neurológicos (Sharp & Wheeler, 2005). O “locus” mais comum de lesão na discoespondilite em cães é o disco intervertebral L7-S1 (Lorenz et al., 2011), o que não se verificou no presente estudo, uma vez que a maioria das lesões se encontraram nos discos intervertebrais na região torácica, sendo o mais afetado o disco T4-T5, presente em 5 dos casos. Na amostra obtiveram-se 6 casos com presença de discoespondilite monofocal e os restantes (10) com presença de discoespondilite multifocal.

Muitas vezes, o diagnóstico definitivo é baseado nos resultados do estudo radiográfico convencional. É essencial que toda a coluna vertebral seja radiografada de forma a avaliar a possibilidade de múltiplas lesões ou lesões silenciosas (Lorenz et al., 2011; Thomas, 2000).

Nos amostra analisada este foi o primeiro exame complementar de diagnóstico, tendo sido em 25% da amostra o único exame realizado. Nos casos que apresentam apenas dor geralmente o estudo radiográfico é suficiente para chegar ao diagnóstico. No entanto, nos casos que apresentam dor e déficits neurológicos é proposta a RM como exame complementar de modo a entender se existem alterações ao nível da coluna vertebral, permitindo atuar cirurgicamente caso se justifique. Alguns animais necessitaram de sedação aquando do exame, de modo a permitir uma imagem com melhor qualidade.

A RM fornece informação útil quando a radiografia, mielografia, ou TAC não são muito conclusivos. Permite avaliar grande áreas da coluna vertebral num único conjunto de imagens, identificar tecidos inflamados mais precocemente que na radiografia e determina, de melhor forma, a extensão da lesão (Betbeze, 2002; Tipold & Stein, 2010). No presente estudo utilizou-se a RM como exame complementar de diagnóstico em 75% dos casos. Este exame revelou-se útil para o diagnóstico de discoespondilite, bem como, para o planeamento de intervenções cirúrgicas e estabelecimento de prognósticos.

Em qualquer animal com suspeita de discoespondilite deve proceder-se a análise de urina, pois pode evidenciar a presença de inflamação (Gorgi & O'Brien, 2007). A cultura de urina é recomendada uma vez que prostatites e infeções urinárias são patologias muitas vezes associadas em animais que apresentam discoespondilite (Greene & Bennett, 2012). Nenhum dos procedimentos anteriormente mencionados foi realizado durante o estudo.

A recolha de material discal através de punção por agulha fina foi realizada em 75% (12/16) dos animais em estudo, tendo sido utilizada a radiografia digital como guia. Todos os animais foram submetidos a anestesia geral e limpeza assética da pele na zona a realizar a colheita. Para realização do procedimento foram utilizadas agulhas espinhais de tamanho apropriado para recolher o material necessário. Este material foi posteriormente enviado para realização de cultura e TSA. Este último, deve ser realizado antes de iniciar o tratamento empírico, devido à resistência que certas estirpes de microrganismos apresentam aos antibióticos  $\beta$ -lactâmicos.

Os microrganismos isolados em cães com discoespondilite são, com maior frequência, *Staphylococcus* spp., coagulase-positiva (Tepper et al., 2007). Este fato, não se verificou no estudo realizado, uma vez que dos 38% de pacientes com resultados positivos, 19% evidenciaram presença de *Pseudomonas* spp., 12% a presença de *Staphylococcus* spp e 6% a presença de *Aspergillus flavus*. A avaliação da sensibilidade da punção do disco intervertebral pode não ter sido possível devido ao fato de, quando presentes à consulta, muitos dos animais

estarem sob o efeito de algum antibiótico ou antifúngico, havendo 37% dos resultados negativos.

A antibioterapia empírica utilizada na amostra consistiu em Cefalexina (10/16), Ciprofloxacina (2/16) e Amoxicilina com Ácido Clavulânico (4), sendo estes os principais antimicrobianos utilizados na RRV. Foi possível determinar que o tempo para apresentação de melhorias significativas, nos casos positivos a *Staphylococcus* spp., foi inferior a 8 semanas. Por outro lado, nos casos positivos a *Pseudomonas* spp. foi superior a 8 semanas. Este fato pode dever-se ao tratamento empírico com Cefalexina não ser eficaz para os casos com presença de *Pseudomonas* spp., uma vez que esta se trata de uma bactéria gram-negativa. *Pseudomonas aeruginosa* exibe elevada resistência a Ciprofloxacina e Levofloxacina entre 20 a 35% (Lister, Wolter, & Hanson, 2009) e é intrinsecamente resistente a vários antimicrobianos, incluindo alguns  $\beta$ -lactâmicos, como é o caso da Amoxicilina com Ácido Clavulânico, Tetraciclina e a maioria das Fluoroquinolonas (Driscoll, Brody, & Kollef, 2007).

Num dos casos com presença de *Pseudomonas* spp. o animal acabou por falecer apesar de não ter sido possível encontrar ligação à discospondilite.

A infecção sistêmica por *Aspergillus* deve ser considerada em Pastores Alemães, uma vez que, são comumente reportadas nesta raça, possivelmente devido à hereditariedade de alterações no sistema imunitário celular e humoral (Taylor et al., 2015). No presente estudo observou-se um caso positivo a *Aspergillus flavus*, sendo o animal um pastor alemão.

Nos casos onde se evidenciou a presença de dor aquando do exame neurológico inicial verificou-se que em 60% (6/10), o tempo para apresentação de melhorias significativas foi inferior a 8 semanas. Nos casos em que não foi demonstrada dor, observaram-se melhorias significativas em menos de 4 semanas e entre 4 a 8 semanas, respetivamente. Os restantes 4 casos que não estão referenciados devem-se ao fato de não terem sido acompanhados na RRV ou por morte dos animais.

Relativamente aos fatores favoráveis de prognóstico temos, deficits neurológicos mínimos ou ausentes, resposta positiva ao tratamento, ausência de doença sistêmica e deteção precoce da doença (<2 semanas) (Gorgi & O'Brien, 2007). Quando existem deficits neurológicos muito graves, a discospondilite, pode levar à morte, embora esta situação seja rara. Nos casos descritos registaram-se duas mortes, uma eutanásia e uma morte natural, não estando claro se esta última se deveu à progressão da discospondilite diagnosticada. A taxa de sobrevivência foi de 87,5% (14/16).

# Capítulo 5

## Conclusão

A sintomatologia clínica da discoespondilite é muito variável podendo os animais apresentar dor e deficits neurológicos. Uma vez que em 75% dos casos apresentados os animais apresentaram dor e presença de deficits neurológicos, os exames complementares mais utilizados foram o estudo radiográfico com posterior RM. Nestes casos é importante observar as alterações ao nível da coluna para poder agir cirurgicamente, caso seja necessário.

Conclui-se com este estudo que a discoespondilite é mais comum em cães de raças grandes, ou gigantes, com idade superior a 8 anos. Não se verificou predisposição de género nem de estado reprodutivo.

Relativamente à distribuição da amostra em função da localização das lesões observadas verificou-se que a maioria as apresenta na região torácica, sendo o disco intervertebral T4-T5 o mais afetado.

Nos casos que apresentaram dor aquando do exame neurológico inicial aparentemente o tempo de recuperação é mais longo, apesar de o número de casos da amostra ser reduzido.

Apenas três agentes patogénicos foram observados na amostra, dois bacterianos (*Pseudomonas* spp. e *Staphylococcus* spp.) e um fúngico (*Aspergillus flavus*). Foi possível determinar que as infeções por *Staphylococcus* spp. têm tempo inferior de recuperação relativamente aos outros agentes.

As limitações do presente estudo baseiam-se na amostra reduzida, no fato de muitos animais estarem em tratamento com antibioterapia previamente à consulta de referência, o que não permitiu avaliar a especificidade e sensibilidade da punção do disco intervertebral afetado e ainda na possibilidade de melhor caracterização dos agentes infecciosos envolvidos caso tivessem sido realizadas culturas de urina, uma vez que a discoespondilite tem origem em infeções do trato urinário.

Embora a discoespondilite seja rara como causa de morte, na amostra selecionada, estão presentes dois casos.

# Bibliografia

- Adamo, P. F., & Cherubini, G. B. (2001). Discospondylitis associated with three unreported bacteria in the dog. *The Journal of Small Animal Practice*, 42(7), 352–5. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11480903>
- Betbeze, C. (2002). Canine diskospondylitis: Its etiology, diagnosis, and treatment. *Veterinary Medicine*, (September), 673–681.
- Burkert, B. a, Kerwin, S. C., Hosgood, G. L., Pechman, R. D., & Fontenelle, J. P. (2005). Signalment and clinical features of diskospondylitis in dogs: 513 cases (1980-2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227(2), 268–275. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.268>
- Carrera, I., Sullivan, M., McConnell, F., & Gonçalves, R. (2011). Magnetic resonance imaging features of discospondylitis in dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 52(2), 125–131. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2010.01756.x>
- Cherubini, G. B., Cappelo, R., Lu, D., Targett, M., Wessmann, A., & Mantis, P. (2004). MRI Findings in a Dog with Discospondylitis by Bordetella Sepcies. *J Small Anim Pract*, 45, 417–420.
- Corlazzoli, D., & Pizzirani, S. (1998). Discospondylitis in the dog. *Focus*, 8, 2–11.
- da Costa, R. C., & Samii, V. F. (2010). Advanced imaging of the spine in small animals. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.05.002>
- Davis, M. J., Dewey, C. W., Walker, M. A., Kerwin, S. C., Moon, M. L., Kortz, G. D., ... Slater, M. R. (2000). No Title Contrast Radiographic Findings in Canine Bacterial Discospondylitis: A Multicenter retrospective Study of 27 Cases. *J Am Anim Hosp Assoc*, 36, 81–85.
- Dewey, C. W., & Coates, J. R. (2003). Miscellaneous Spinal Disorders. In *Textbook of Small Animal Surgery* (pp. 1214–1215).
- Dewey, C. W., & da Costa, R. C. (2016). Disorders of the Cauda Equina. In *Practical Guide to Canine and Feline Neurology* (pp. 405–421).
- Dewey, C. W., & Thomas, W. B. (2008). Performing the Neurological Examination. In *Practical Guide to Canine and Feline Neurology* (B. Publish, pp. 54–56).
- Driscoll, J. A., Brody, S. L., & Kollef, M. H. (2007). The epidemiology, pathogenesis and

- treatment of *Pseudomonas aeruginosa* infections. *Drugs*.  
<https://doi.org/10.2165/00003495-200767030-00003>
- Fingerroth, J. M., & Thomas, W. B. (2015). Discospondylitis and Related Spinal Infections in the Dog and Cat. In *Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats* (p. 20: 161-167).
- Fischer, a, Mahaffey, M. B., & Oliver, J. E. (1997). Fluoroscopically guided percutaneous disk aspiration in 10 dogs with diskospondylitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*, 11(5), 284–287.  
<https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1997.tb00466.x>
- Friedman, J. A., Maher, C. O., Quast, L. M., McClelland, R. L., & Ebersold, M. J. (2002). Spontaneous disc space infections in adults. *Surgical Neurology*, 57(2), 81–86.  
[https://doi.org/10.1016/S0090-3019\(01\)00681-4](https://doi.org/10.1016/S0090-3019(01)00681-4)
- Gendron, K., Doherr, M. G., Gavin, P., & Lang, J. (2012). Magnetic resonance imaging characterization of vertebral endplate changes in the dog. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 53(1), 50–56. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2011.01861.x>
- Gorgi, A. A., & O'Brien, D. (2007). Diskospondylitis. *Standards Care: Emergency and Critical Care Medicine*, 11–15.
- Greene, C. E., & Bennett, D. (2012). Musculoskeletal Infections. In *Infectious Diseases of Dog and Cat* (pp. 893–902).
- Greene, C. E., & Budsberg, S. C. (2006). Musculoskeletal Infections. In *Infectious Diseases of Dog and Cat* (p. 823).
- Holloway, A., Dennis, R., McCONNELL, F., & Herrtage, M. (2009). Magnetic Resonance Imaging Features of Paraspinal Infection in the Dog and Cat. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 50(3), 285–291. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2009.01535.x>
- Hong, S. H., Choi, J.-Y., Lee, J. W., Kim, N. R., Choi, J.-A., & Kang, H. S. (2009). MR Imaging Assessment of the Spine: Infection or an Imitation? *RadioGraphics*, 29(2), 599–612.  
<https://doi.org/10.1148/rg.292085137>
- Jensen, T. S., Karppinen, J., Sorensen, J. S., Niinimäki, J., & Leboeuf-Yde, C. (2008). Vertebral endplate signal changes (Modic change): A systematic literature review of prevalence and association with non-specific low back pain. *European Spine Journal*.  
<https://doi.org/10.1007/s00586-008-0770-2>
- Kealy, J. K., MacAllister, H., & Graham, J. P. (2011). The skull and vertebral column. In *Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat* (pp. 521–527).

- Kinzel, S., Koch, J., Buecker, A., Krombach, G., Stopinski, T., Afify, M., & Kupper, W. (2005). Treatment of 10 dogs with discospondylitis by fluoroscopy-guided percutaneous discectomy. *The Veterinary Record*, 156(3), 78–81. <https://doi.org/10.1136/vr.156.3.78>
- Kraft, S. J., Mussman, J. M., Smith, T., Biller, D. S., & Hoskinson, J. J. (1998). Magnetic Resonance Imaging of Presumptive Lumbosacral Discospondylitis in dog. *Vet Radiol Ultrasound*, 39, 9–13.
- Krastev, S., Simeonova, G., Urumova, V., & Simeonov, R. (2008). Vertebral Osteomyelitis due to *Candida albicans* in a Dog. *Trakia Journal of Sciences*, 6, 66–72.
- LeCouteur, R. A. (2006). Discospondylitis. In *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings*.
- LeCouteur, R. A., & Grandy, J. L. (2004). Diseases of the Spinal Cord. In *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (pp. 858–860).
- Leonard, F. C., & Markey, B. K. (2008). Meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* in animals: a review. *Vet J.*, 175, 27–36.
- Lister, P. D., Wolter, D. J., & Hanson, N. D. (2009). Antibacterial-resistant *Pseudomonas aeruginosa*: Clinical impact and complex regulation of chromosomally encoded resistance mechanisms. *Clinical Microbiology Reviews*. <https://doi.org/10.1128/CMR.00040-09>
- Lorenz, M. D., Coates, J. R., & Kent, M. (2011). Chapter 6 - Pelvic Limb Paresis, Paralysis, or Ataxia. In *Handbook of Veterinary Neurology* (pp. 109–161). <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0651-2.10006-2>
- Moore, M. P. (1992). Discospondylitis. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 22(4), 1027–34. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1641915>
- Nelson, R., & Couto, G. (2006). Distúrbios da Medula Espinhal. *Medicina Interna de Pequenos Animais*.
- Nikpoor, M. D. (2009). Scintigraphy of the Musculoskeletal System. In *Imaging of Arthritis and Metabolic Bone Disease* (pp. 17–22).
- Packer, R. A., Coates, J. R., Cook, C. R., Lattimer, J. C., & O'Brien, D. P. (2005). Sublumbar abscess and diskospondylitis in a cat. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 46(5), 396–399. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2005.00072.x>
- Penderis, J. (2008). Common non-surgical diseases of canine spine. In *WSAVA / FECAVA World Small Animal Congress* (pp. 476–479).
- Platt, S. R. (2004). Neck and back pain. In *Manual of Canine and Feline Neurology* (pp. 210–212).

- Prescott, J. F., Brad Hanna, W. J., Reid-Smith, R., & Drost, K. (2002). Antimicrobial drug use and resistance in dogs. *Canadian Veterinary Journal*, 43(2), 107–116.
- Sanches, P. P., & Coutinho, D. A. (2007). Aspergilose em cães - Revisão. *Rev Inst Ciênc Saúde*, 391–397.
- Schwartz, M., Boettcher, I. C., Kramer, S., & Tipold, A. (2009). Two dogs with iatrogenic discospondylitis caused by meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Small Animal Practice*, 50(4), 201–205. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2008.00720.x>
- Seguin, M. A., Vaden, S. L., Altier, C., Stone, E., & Levine, J. F. (2003). Persistent Urinary Tract Infections and Reinfections in 100 Dogs (1989–1999). *J Vet Intern Med*, 17, 622–631. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2003.tb02492.x>
- Shamir, M. H., Tavor, N., & Aizenberg, T. (2001). Radiographic findings during recovery from discospondylitis. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 42(6), 496–503. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2001.tb00976.x>
- Sharp, N. J. H., & Wheeler, S. J. (2005). *Small animal spinal disorders: Diagnosis and surgery*.
- Siems, J. S., Jakovljevic, S., Adams, L. G., Munjar, T. A., & DeNicola, D. B. (1999). Discospondylitis in association with an intra-abdominal abscess in a dog. *The Journal of Small Animal Practice*, 40(3), 123.
- Smith, A. B., Kane, A. G., Sholes, A. H., & Freeman, J. H. (2005). Resolution of an aggressive ideopathic diskitis. *American Journal of Neuroradiology*, 26(5), 1008–1011.
- Tali, E. T., Oner, A. Y., & Koc, A. M. (2015). Pyogenic Spinal Infections. *Neuroimaging Clinics of North America*. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2015.01.003>
- Tanaka, H., Nakayama, M., & Takase, K. (2006). Intraoperative spinal ultrasonography in two dogs with spinal disease. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 47(1), 99–102. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2005.00114.x>
- Taylor, A. R., Young, B. D., Levine, G. J., Eden, K., Corapi, W., Rossmeisl, J. H., & Levine, J. M. (2015). Clinical Features and Magnetic Resonance Imaging Findings in 7 Dogs with Central Nervous System Aspergillosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*.
- Tepper, L. C., Glass, E. N., & Kent, M. (2007). A challenging case: Progressive, generalized pain in a young English bulldog. *Veterinary Medicine*, 238–247.
- Thomas, W. B. (2000). Diskospondylitis and other vertebral infections. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 30(1), 169–182, vii. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(00\)50008-4](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(00)50008-4)



- Tipold, A., & Stein, V. M. (2010). Inflammatory diseases of the spine in small animals. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*.  
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.05.008>
- Wamsley, H., & Alleman, A. R. (2004). Clinical Pathology. In *Manual of Canine and Feline Neurology*.
- Widmer, W. R., & Thrall, D. E. (2007). Canine and Feline intervertebral disc disease, myelography and spinal cord disease. In *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology* (pp. 194–219).